

1.  $n$ 각형의 대각선의 수는  $\frac{1}{2}n(n-3)$  일 때, 대각선의 총수가 35개인 다각형은?

① 팔각형

② 구각형

③ 십각형

④ 십일각형

⑤ 십이각형

해설

$$\frac{n(n-3)}{2} = 35 \text{ 이므로}$$

$$n^2 - 3n - 70 = 0$$

$$(n+7)(n-10) = 0$$

$$n = 10 (\because n > 0)$$

2. 자연수 1에서  $n$  까지의 합을 구하는 식을 나타낸 것이다. 이 식을 이용하여 1 부터  까지를 더하면 그 합이 28 이라고 할 때, 빈 칸에 들어갈 수를 구하여라.

$$\frac{n(n+1)}{2}$$

▶ 답:

▷ 정답: 7

해설

$$\frac{n(n+1)}{2} = 28 \text{ 이므로}$$

$$n^2 + n - 56 = 0$$

$$(n+8)(n-7) = 0$$

$$n > 0 \text{ 이므로 } n = 7 (\because n > 0)$$

3.  $n$  명의 학생 중에 2명의 주변을 뽑는 경우는  $\frac{n(n-1)}{2}$  이다. 어느 반 학생 중 주변 2명을 뽑는 경우의 수가 36가지일 때, 이 반의 학생 수는?

① 5명

② 7명

③ 9명

④ 11명

⑤ 13명

해설

$$\frac{n(n-1)}{2} = 36 \text{ 이므로}$$

$$n^2 - n - 72 = 0$$

$$(n-9)(n+8) = 0$$

$n > 0$  이므로  $n = 9$  (명)이다.

4.  $n-1$  명의 사람 중에 2 명의 요리사를 뽑는 경우는  $\frac{(n-1)(n-2)}{2}$  이다.  
어느 음식점의 요리사 중 2 명을 뽑는 경우의 수가 21 가지일 때, 이  
음식점의 요리사의 수를 구하여라.

▶ 답:                    명

▷ 정답: 8 명

해설

$$\frac{(n-1)(n-2)}{2} = 21 \text{ 이므로}$$

$$n^2 - 3n - 40 = 0$$

$$(n-8)(n+5) = 0$$

$n > 0$  이므로  $n = 8$  (명)이다.

5. 다음을 만족하는 수들의 제곱의 합은?

어떤 수와 그 수의 제곱의 합은 30이다.

①

61

② 63

③ 65

④ 67

⑤ 77

해설

어떤 수를  $x$ 라고 하면

$$x + x^2 = 30$$

$$x^2 + x - 30 = 0$$

$$x = -6 \text{ 또는 } x = 5$$

$$\therefore 36 + 25 = 61$$

6. 어떤 수의 제곱에서 어떤 수를 뺀 것은 72 라고 할 때, 이것을 만족하는 수들의 합을 구하면?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

어떤 수를  $x$ 라 하면

$$x^2 - x = 72$$

$$x^2 - x - 72 = 0$$

$$x = 9 \text{ 또는 } x = -8$$

$$\therefore 9 + (-8) = 1$$

7. 어떤 자연수를 제공해야 할 것을 잘못하여 2 배 하였더니, 제공한 것보다 24 가 작아졌다. 어떤 자연수를 구하면?

① 2

② 4

③ 6

④ 8

⑤ 10

해설

어떤 자연수를  $x$  라고 하면

$$x^2 = 2x + 24, x^2 - 2x - 24 = 0$$

$$(x - 6)(x + 4) = 0$$

$$\therefore x = 6 \text{ 또는 } x = -4$$

따라서  $x$  는 자연수이므로  $x = 6$

8. 지상으로부터 50m 인 지점에서 1 초에 45m 의 빠르기로 쏘아올린 물로켓의  $t$  초 후의 높이를  $h$ m 라고 하면  $h = -5t^2 + 45t + 50$  인 관계가 성립한다. 발사 후 5 초 후의 높이는 얼마인가?

① 100m

② 125m

③ 150m

④ 175m

⑤ 200m

해설

$h = -5t^2 + 45t + 50$  에서  $t = 5$  를 대입하면

$$h = -125 + 225 + 50 = 150$$

따라서 발사 후 5초 후의 높이는 150m이다.

9. 한 변의 길이가  $x$  인 정사각형의 가로를 2 만큼 늘이고, 세로를 2 만큼 줄인 사각형의 넓이가 5가 되었다. 이 때, 처음 정사각형의 한 변의 길이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$$(x + 2)(x - 2) = 5$$

$$x^2 = 9$$

$$\therefore x = 3$$

10. 어떤 원에서 반지름의 길이를 2cm 만큼 줄였더니 넓이는 반으로 줄었다. 처음 원의 반지름의 길이는?

①  $(4 + 3\sqrt{2})\text{cm}$

②  $(4 - \sqrt{2})\text{cm}$

③  $(4 + \sqrt{2})\text{cm}$

④  $(4 - 2\sqrt{2})\text{cm}$

⑤  $(4 + 2\sqrt{2})\text{cm}$

해설

처음 원의 반지름을  $x\text{cm}$  라 하면,

$$\frac{1}{2}x^2\pi = (x-2)^2\pi$$

$$x^2 = 2(x^2 - 4x + 4)$$

$$(x-4)^2 = 8$$

$$x = 4 \pm 2\sqrt{2}$$

$x > 2$  이므로  $x = 4 + 2\sqrt{2}(\text{cm})$  이다.

11. 어떤 원의 반지름의 길이를 5cm 늘였더니, 그 넓이는 처음 원의 넓이의 6배가 되었다. 처음 원의 반지름의 길이를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $1 + \sqrt{6}$

해설

$$\pi(x+5)^2 = 5\pi x^2$$

$$x^2 + 10x + 25 = 6x^2$$

$$5x^2 - 10x - 25 = 0$$

$$x^2 - 2x - 5 = 0$$

$$x = 1 + \sqrt{6} (\because x > 0)$$

12. 다음 보기를 만족하는 자연수  $n$ 의 값은?

보기

1부터  $n$ 까지의 합 : 136

① 13

② 16

③ 18

④ 19

⑤ 22

해설

$$\frac{n(n+1)}{2} = 136 \text{ 이므로 } n^2 + n - 272 = 0 \text{ 이다.}$$

$$(n-16)(n+17) = 0$$

$$\therefore n = 16 (\because n > 0)$$

13. 두 수  $a, b$  에 대하여  $a \odot b = \frac{1}{a + b\sqrt{5}}$  (단,  $a \neq 0, b \neq 0$ ) 라고 할 때,  $6 \odot 3$  의 값을 구하여라.

①  $\frac{-1 + \sqrt{5}}{3}$

②  $\frac{-2 + \sqrt{5}}{3}$

③  $\frac{-3 + \sqrt{5}}{3}$

④  $\frac{-4 + \sqrt{5}}{3}$

⑤  $\frac{-5 + \sqrt{5}}{3}$

해설

$$6 \odot 3 = \frac{1}{6 + 3\sqrt{5}} = \frac{6 - 3\sqrt{5}}{36 - 45} = \frac{-2 + \sqrt{5}}{3}$$

14. 나이 차이가 4 살인 두 학생이 있다. 두 사람의 나이의 제곱의 합이 250 일 때, 나이가 적은 학생의 나이는?

① 8살

② 9살

③ 10살

④ 11살

⑤ 12살

해설

두 사람의 나이를  $x$ ,  $x + 4$ 라 하면

$$x^2 + (x + 4)^2 = 250$$

$$2x^2 + 8x - 234 = 0$$

$$x^2 + 4x - 117 = 0$$

$$(x - 9)(x + 13) = 0$$

$x > 0$  이므로  $x = 9$  (살)

15. 오징어와 문어를 파는 가게가 있다. 이 가게에서 하루 동안 팔린 오징어의 수는 문어의 수보다 3 마리 더 많고 오징어의 수와 문어의 수의 곱은 154 마리이다. 하루 동안 팔린 문어의 수를 구하여라.

▶ 답: 마리

▷ 정답: 11 마리

### 해설

오징어와 문어의 수를  $x + 3$ ,  $x$  마리라고 하면,

$$(x + 3)x = 154$$

$$x^2 + 3x - 154 = 0$$

$$(x - 11)(x + 14) = 0$$

$$\therefore x = 11 (\because x > 0)$$

16. 형의 나이는 동생의 나이보다 4 살 많고, 동생의 나이의 제곱은 형의 나이의 5 배보다 4 살이 많을 때, 동생의 나이는?

① 7살

② 8살

③ 9살

④ 10살

⑤ 11살

해설

형의 나이를  $x + 4$ , 동생의 나이를  $x$  살이라 하면

$$5(x + 4) + 4 = x^2$$

$$x^2 - 5x - 24 = 0$$

$$(x - 8)(x + 3) = 0$$

$$\therefore x = 8 (\because x > 0)$$

따라서 동생의 나이는 8살이다.

17. 지면에서 초속 30m 로 던져 올린 물체의  $t$  초 후의 높이가  $(30t - 5t^2)$ m 라고 할 때, 물체를 던져 올리고 나서 지면에 떨어지는데 걸리는 시간은?

① 2 초 후

② 3 초 후

③ 4 초 후

④ 5 초 후

⑤ 6 초 후

### 해설

지면에 떨어질 때의 높이는 0 이므로

$$30t - 5t^2 = 0, t^2 - 6t = 0$$

$$t(t - 6) = 0, t = 0, 6$$

$$t > 0 \text{ 이므로 } t = 6$$

18. 지면으로부터 초속 340m 로 똑바로 쏘아올린 공의  $t$  초 후의 높이를  $(-5t^2 + 340t)$ m 라고 할 때, 공이 땅에 떨어질 때까지 걸리는 시간을 구하면?

① 0 초 또는 68 초

② 68 초

③ 48 초

④ 28 초

⑤ 18 초

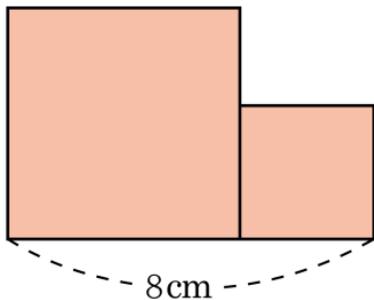
해설

땅에 떨어질 때의 높이는 0m 이므로

$$0 = -5t^2 + 340t, \quad -5t(t - 68) = 0$$

따라서 68 초 후에 땅에 떨어진다.

19. 다음 그림과 같이 길이가 8cm 인 선분 위에 한 점을 잡아 정사각형 두 개를 만들었다. 큰 정사각형의 넓이가 작은 정사각형의 넓이의 3 배일 때, 큰 정사각형의 한 변의 길이는?



- ①  $4\sqrt{3}$ cm                      ②  $(8 - 2\sqrt{3})$ cm                      ③ 5cm  
 ④  $(12 - 4\sqrt{3})$ cm                      ⑤  $(3 + 2\sqrt{2})$ cm

해설

큰 정사각형의 한 변을  $x$ cm, 작은 정사각형의 한 변을  $(8-x)$ cm 라고 하면,

$$x^2 = 3(8-x)^2$$

$$x^2 = 3(64 - 16x + x^2), x^2 - 24x + 96 = 0$$

근의 공식(짝수공식)을 이용하여 풀면

$$x = 12 \pm \sqrt{144 - 96} = 12 \pm 4\sqrt{3}$$

$$x < 8 \text{ 이므로 } x = 12 - 4\sqrt{3}$$

20. 길이가 34cm 인 철사로 넓이가  $72\text{cm}^2$  인 직사각형을 만들려고 한다. 가로 길이가 세로 길이보다 짧을 때, 이 직사각형의 세로 길이는?

① 6

② 7

③ 8

④ 9

⑤ 10

### 해설

세로의 길이를  $x\text{cm}$ 라 하면 가로의 길이는  $(17 - x)\text{cm}$

또, (가로의 길이) < (세로의 길이) 이므로  $x > 17 - x$ , 즉  $x > 8.5$

$$x(17 - x) = 72$$

$$(x - 8)(x - 9) = 0$$

$$x = 8 \text{ 또는 } x = 9$$

$$x > 8.5 \text{ 이므로 } x = 9$$

21. 둘레의 길이가 30 cm 이고 넓이가  $50 \text{ cm}^2$  인 직사각형이 있다. 가로  
의 길이보다 세로의 길이가 더 길 때, 가로의 길이는?

① 3 cm

② 4 cm

③ 5 cm

④ 6 cm

⑤ 7 cm

해설

가로의 길이를  $x \text{ cm}$  라 하자.

$$x(15 - x) = 50$$

$$-x^2 + 15x - 50 = 0$$

$$x^2 - 15x + 50 = 0$$

$$x = 5 \text{ cm} \left( \because x < \frac{15}{2} \right)$$

22. 둘레가 48cm인 직사각형 모양의 땅의 넓이가  $140\text{cm}^2$  일 때, 이 땅의 가로와 세로의 길이의 차는?

① 4

② 5

③ 6

④ 7

⑤ 8

### 해설

가로의 길이를  $x$

세로의 길이를  $24 - x$  라고 하면

$$x(24 - x) = 140, x^2 - 24x + 140 = 0$$

$$(x - 14)(x - 10) = 0$$

$$x = 10 \text{ 또는 } 14$$

가로 14, 세로 10 또는 가로 10, 세로 14

가로와 세로의 길이의 차이 : 4cm

23. 어떤 원의 반지름의 길이를 4cm 늘렸더니 늘어난 부분의 넓이는 처음 원의 넓이의 3 배가 되었다. 처음 원의 반지름의 길이는?

① 3cm

② 4cm

③ 5cm

④ 6cm

⑤ 7cm

해설

처음 원의 반지름의 길이를  $x$  cm 라고 하면,

$$\pi(x+4)^2 - \pi x^2 = 3\pi x^2$$

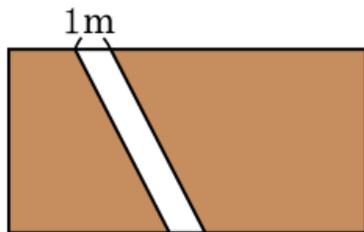
$$x^2 + 8x + 16 - x^2 = 3x^2$$

$$3x^2 - 8x - 16 = 0$$

$$(3x+4)(x-4) = 0$$

$$\therefore x = 4 \text{ cm} (\because x > 0)$$

24. 다음 그림과 같이 가로와 세로의 길이가 세로의 길이보다 5 m 긴 직사각형 모양의 땅에 폭이 1 m 인 길을 만들었더니 남은 땅의 넓이가  $45\text{m}^2$  가 되었다. 이 땅의 세로의 길이는?



- ① 3 m      ② 5 m      ③ 7 m      ④ 9 m      ⑤ 11 m

### 해설

세로의 길이를  $x\text{m}$  라 하면

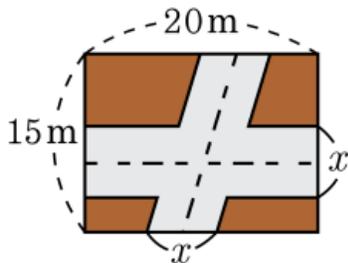
$$x(x + 5) - x = 45$$

$$x^2 + 4x - 45 = 0$$

$$(x + 9)(x - 5) = 0$$

$$\therefore x = 5 (\because x > 0)$$

25. 가로, 세로의 길이가 각각 20m, 15m 인 직사각형 모양의 땅에 다음 그림과 같이 도로를 만들려고 한다. 화단의 넓이가  $126\text{m}^2$  이 되도록 할 때, 도로의 폭을 구하면?



- ① 3m                      ② 4m                      ③ 5m  
 ④ 6m                      ⑤ 7m

### 해설

$$(20 - x)(15 - x) = 126$$

$$x^2 - 35x + 174 = 0$$

$$(x - 6)(x - 29) = 0$$

$$x = 29 \text{ 또는 } x = 6$$

$$\therefore x = 6 (\because x < 15)$$

26. 다음 그림과 같이 원 모양의 빵의 둘레에 폭이 20 cm 인 크림을 바르려고 한다. 크림의 넓이가 빵과 크림의 넓이의 합이  $\frac{3}{4}$  이라고 할 때, 빵의 반지름은?

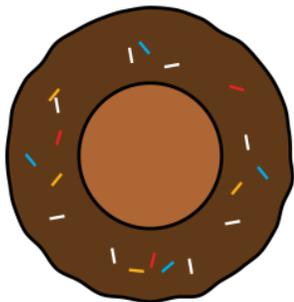
① 17

② 19

③ 20

④ 22

⑤ 23



### 해설

빵의 반지름을  $x$  cm 라 하면

$$\pi(x + 20)^2 - \pi x^2 = \frac{3}{4}\pi(x + 20)^2$$

$$\frac{1}{4}\pi(x + 20)^2 = \pi x^2$$

$$(x + 20)^2 = 4x^2$$

$$3x^2 - 40x - 400 = 0$$

$$(x - 20)(3x + 20) = 0$$

$$\therefore x = 20 (\because x > 0)$$

27.  $6x^2 - 13xy - 5y^2 = 0$  일 때,  $\frac{y}{x} + \frac{x}{y}$  의 값은? (단,  $xy > 0$ )

①  $\frac{11}{10}$

②  $\frac{13}{10}$

③  $\frac{17}{10}$

④  $\frac{23}{10}$

⑤  $\frac{29}{10}$

해설

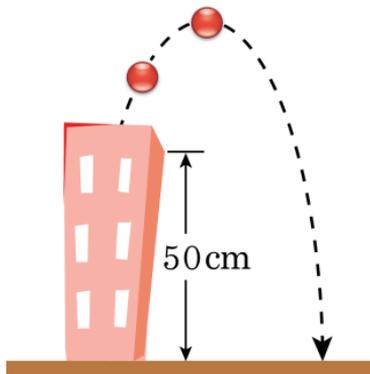
등식을  $y^2$  으로 나누면,  $\frac{6x^2}{y^2} - \frac{13x}{y} - 5 = 0$

$\frac{x}{y} = t$ 로 치환하면  $6t^2 - 13t - 5 = 0$

$(2t - 5)(3t + 1) = 0 \quad \therefore t = \frac{5}{2} (\because xy > 0)$

$\therefore \frac{y}{x} + \frac{x}{y} = \frac{2}{5} + \frac{5}{2} = \frac{29}{10}$

28. 지면으로부터 50m 되는 높이에서 초속 25m 로 위에 던져 올린 물체의  $t$  초 후의 높이를  $h$ m 라고 하면  $t$  와  $h$  사이에는  $h = -5t^2 + 25t + 50$  인 관계가 성립한다. 이 물체가 올라가는 최고점의 높이를 구하여라. (단, 단위는 생략)



▶ 답 :

▷ 정답 : 81.25

### 해설

최고점까지 걸린 시간은 옥상의 높이와 같은 50m 를 지날 때의 시간의 절반이므로

$$-5t^2 + 25t + 50 = 50$$

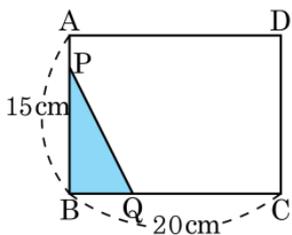
$$t = 5$$

따라서 최고점까지 걸린 시간은 2.5 초이다.

최고점까지의 거리는 물체가 2.5 초만큼 움직인 거리이므로

$$h = -5t^2 + 25t + 50 = 81.25(\text{m})$$

29. 다음 그림과 같이  $\overline{AB} = 15\text{ cm}$ ,  $\overline{BC} = 20\text{ cm}$  인 직사각형 ABCD 가 있다. 점 P 는 변 AB 위를 점 A 로부터 B 까지 매초 1 cm 의 속력으로 움직이고, 점 Q 는 변 BC 위를 점 B 로부터 C 까지 매초 2 cm 의 속력으로 움직이고 있다. 두 점 P, Q 가 동시에 출발하였다면 몇 초 후에  $\triangle BPQ$  의 넓이가  $36\text{ cm}^2$  가 되는지 구하여라.



▶ 답 : 3 초

▷ 정답 : 3 초

### 해설

$x$  초 후에  $\overline{PB} = (15 - x)\text{ cm}$ ,  $\overline{BQ} = 2x\text{ cm}$   $\triangle BPQ$  의 넓이는

$$\frac{1}{2}\overline{PB} \times \overline{BQ} \text{ 이므로}$$

$$\frac{1}{2}(15 - x)2x = 36$$

$$2x^2 - 30x + 72 = 0$$

$$x^2 - 15x + 36 = 0$$

$$(x - 3)(x - 12) = 0$$

$$\therefore x = 3 \text{ (초)} \text{ (단, } 0 < x < 10 \text{)}$$

30. 다음 식의 값을 구하여라.

$$2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \dots}}}$$

▶ 답:

▷ 정답: 4

해설

주어진 식을  $x$  라 하면

$$x = 2 + \sqrt{x}, \quad \sqrt{x} > 0 \text{ 이므로 } x > 2$$

$x - 2 = \sqrt{x}$  의 양변을 제곱하면

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

$$x^2 - 5x + 4 = 0$$

$$(x - 1)(x - 4) = 0$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = 4$$

$$\therefore x > 2 \text{ 이므로 } x = 4$$

31. 원가가 1800 원인 인형이 있다.  $a\%$  의 이익을 붙여서 정가를 정하였다가 할인기간에 정가의  $2a\%$  를 받고 팔았더니 396 원의 손해를 보았다. 이때,  $a$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 30

해설

$$\text{정가} : 1800 \times \left(1 + \frac{a}{100}\right) \text{ 원}$$

$$1800 \times \left(1 + \frac{a}{100}\right) \times \frac{2a}{100} + 396 = 1800$$

$$36a + \frac{9}{25}a^2 + 396 = 1800$$

$$a^2 + 100a - 3900 = 0$$

$$(a - 30)(a + 130) = 0$$

$$\therefore a = 30 (a > 0)$$

32. 원가가 2000 원인 인형이 있다.  $a\%$ 의 이익을 붙여서 정가를 정하였다가 할인기간에 정가의  $3a\%$ 를 받고 팔았더니 560 원의 손해를 보았다. 이 때,  $a$ 의 값을 구하면?

① 10

② 20

③ 30

④ 40

⑤ 50

해설

$$\text{정가} : 2000 \times \left(1 + \frac{a}{100}\right) \text{ 원}$$

$$2000 \times \left(1 + \frac{a}{100}\right) \times \frac{3a}{100} + 560 = 2000$$

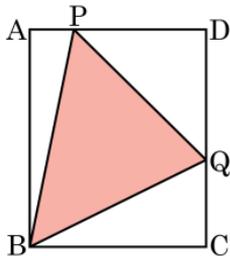
$$60a + \frac{3}{5}a^2 + 560 = 2000$$

$$a^2 + 100a - 2400 = 0$$

$$(a - 20)(a + 120) = 0$$

$$\therefore a = 20 \quad (a > 0)$$

33. 다음 그림과 같이 직사각형 ABCD 에서 점 P 는 선분 AD 위에 있고, 점 Q 는 선분 CD 위에 있다. 삼각형 ABP, PDQ, BCQ 의 넓이가 각각 2.5, 4.5, 4 일 때, 삼각형 PBQ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

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

$$\Delta ABP = \frac{1}{2}y \times \overline{AP} = 2.5 \quad \therefore \overline{AP} = \frac{5}{y}$$

$$\Delta BCQ = \frac{1}{2}x \times \overline{QC} = 4 \quad \therefore \overline{QC} = \frac{8}{x}$$

$$\text{따라서 } \Delta PQD = \frac{1}{2} \left( x - \frac{5}{y} \right) \left( y - \frac{8}{x} \right) = 4.5$$

$$\left( \frac{xy - 5}{y} \right) \left( \frac{xy - 8}{x} \right) = 9$$

$$(xy - 5)(xy - 8) = 9xy$$

$$(xy)^2 - 22xy + 40 = 0$$

$$(xy - 2)(xy - 20) = 0$$

$$\therefore xy = 2 \text{ 또는 } xy = 20$$

그런데  $xy > 11$  이므로  $xy = 20$

$$\therefore \Delta PBQ = 20 - 11 = 9$$