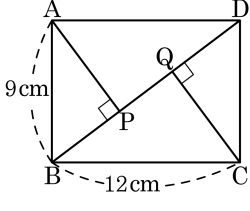


1. 다음 직사각형의 두 꼭짓점 A, C에서 대각선 BD에 내린 수선의 발을 각각 P, Q라 할 때, $\overline{AP} + \overline{PD}$ 의 길이를 구하여라.



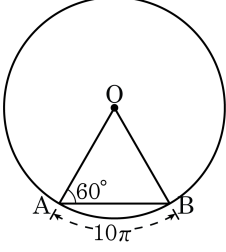
▶ 답 : cm

▷ 정답 : 16.8 cm

해설

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{BD} = 15(\text{cm})$ 이다.
 $\overline{AP} \times \overline{BD} = \overline{AB} \times \overline{AD}$ 이므로,
 $\overline{AP} = 7.2(\text{cm})$ 이다.
 $\triangle ADP$ 와 $\triangle ABD$ 는 닮음이므로
 $\overline{PD} : \overline{AD} = \overline{AD} : \overline{BD}$ 에서
 $\overline{AD}^2 = \overline{PD} \times \overline{BD}$ 이므로 $\overline{PD} = 9.6(\text{cm})$ 이다.
따라서 $\overline{AP} + \overline{PD} = 7.2 + 9.6 = 16.8(\text{cm})$ 이다.

2. 다음 그림과 같이 $\angle OAB = 60^\circ$ 인 부채꼴 OAB 에서 $\widehat{AB} = 10\pi$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 30

해설

$\triangle OAB$ 는 이등변삼각형이므로

$\angle AOB = 60^\circ$ 이고,

$$2\pi \times \overline{OA} \times \frac{60^\circ}{360^\circ} = 10\pi, \overline{OA} = 30$$

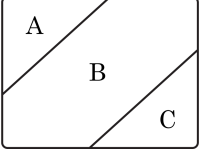
점 O 에서 $\widehat{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H 라하면

$$\overline{OA} : \overline{AH} = 2 : 1$$

$$\overline{AH} = 15$$

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AH} = 30$$

3. 다음 그림과 같이 3 개의 부분 A, B, C 로 나뉘어진 사각형이 있다. 3 가지 색으로 칠하려고 할 때, 칠할 수 있는 모든 경우의 수를 구하여라.(단, 같은 색을 여러 번 사용해도 된다.)



▶ 답 : 가지

▷ 정답 : 27 가지

해설

A, B, C 모두 세 가지 색 다 쓸 수 있으므로
 $3 \times 3 \times 3 = 27$ (가지)

4. 1, 2, 3, 4, 5의 다섯 개의 숫자를 한 번씩만 사용하여 만든 세 자리의 정수 중 250보다 작은 수의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 21 가지

▶ 정답 : 21 가지

해설

250보다 작은 수가 되려면 백의 자리가 1 또는 2가 되어야 한다.

1□□인 경우는 $4 \times 3 = 12$ (가지)

2□□인 경우는 십의 자리에 1, 3, 4만 놓을 수 있고, 일의 자리는 3가지를 놓을 수 있으므로 $3 \times 3 = 9$ (가지)

따라서 구하는 경우의 수는 $12 + 9 = 21$ (가지)이다.

5. 봉투 속에 1, 2, 3 의 숫자가 각각 한 개씩 적힌 3 장의 카드가 들어 있다. 이 중에서 2 장을 뽑아 두 자리 자연수를 만들 때, 그 수가 홀수일 확률은?

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{2}{3}$ ④ $\frac{3}{4}$ ⑤ $\frac{5}{6}$

해설

3 장의 카드 중 2 장을 뽑아 두 자리 자연수를 만드는 경우의 수는 $3 \times 2 = 6$ (가지) 이고 그 수가 홀수인 경우는 13, 21, 23, 31 의 4 가지이다.

따라서 구하는 경우의 수는 $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ 이다.

6. A, B, C, D 네 사람을 한 줄로 세울 때 C가 맨 앞에 설 확률을 구하면?

① $\frac{1}{2}$

② $\frac{1}{3}$

③ $\frac{1}{4}$

④ $\frac{1}{5}$

⑤ $\frac{1}{6}$

해설

(모든 경우의 수) = $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ (가지)

C가 맨 앞에 서고 나머지의 순서를 정하는 경우의 수는 $3 \times 2 \times 1 = 6$ (가지)

$$\therefore \frac{6}{24} = \frac{1}{4}$$

7. 남학생 4명, 여학생 3명 중에서 2명의 대표를 뽑을 때, 적어도 남학생이 한 명 이상 뽑힐 확률을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{6}{7}$

해설

7명 중에서 대표 2명을 뽑는 경우의 수는 $\frac{7 \times 6}{2} = 21$ (가지)
모두 여학생만 뽑히는 경우의 수는 여학생 3명 중에서 2명을 뽑는 경우이므로 $\frac{3 \times 2}{2} = 3$ (가지)
따라서 (적어도 남학생이 한 명 이상 뽑힐 확률)
 $= 1 - (\text{모두 여학생이 뽑히는 확률})$
 $= 1 - \frac{3}{21} = \frac{6}{7}$

8. 토요일에 비가 올 확률이 30%, 일요일에 비가 올 확률이 40% 일 때, 이를 연속 비가 올 확률은?

① 5% ② 7% ③ 12% ④ 15% ⑤ 18%

해설

토요일에 비가 오고 일요일도 비가 올 확률은

$$\therefore \frac{3}{10} \times \frac{4}{10} = \frac{12}{100}$$

즉, 12(%) 이다.

9. 권총 게임에서 경식은 10발을 쏘아 평균 6발을 명중시킨다. 경식이 2발 이하로 총을 쏘았을 때, 명중시킬 확률을 구하여라. (단, 명중시키면 더 이상 총을 쏘지 않는다.)

▶ 답 :

▶ 정답 : $\frac{21}{25}$

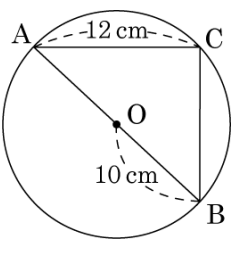
해설

(구하는 확률) = (첫 발에 맞출 확률) +
(첫 발 실패 후 두 번째 발에 맞출 확률)

$$= \frac{6}{10} + \frac{4}{10} \times \frac{6}{10} = \frac{21}{25}$$

10. 다음 그림에서 원 O는 $\triangle ABC$ 의 외접원이고, 반지름의 길이는 10 cm 이다. $\overline{AC} = 12$ cm 일 때, $\sin A$ 의 값은?

- ① $\frac{3}{5}$
 ② $\frac{\sqrt{5}}{5}$
 ③ $\frac{6}{5}$
- ④ $\frac{\sqrt{7}}{5}$
 ⑤ $\frac{4}{5}$



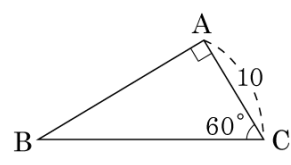
해설

$\overline{AB} = 2\overline{OB} = 20$ cm 이고 $\angle C = 90^\circ$ 이므로

$\overline{BC} = \sqrt{20^2 - 12^2} = 16$ cm

$\sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{16}{20} = \frac{4}{5}$

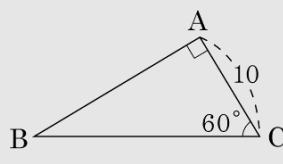
11. 다음 직각삼각형에서 $\overline{AB}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $10\sqrt{3}$

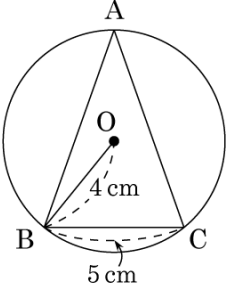
해설



$$\tan 60^\circ = \frac{\overline{AB}}{10} = \sqrt{3}$$

$$\overline{AB} = 10\sqrt{3}$$

12. 다음 그림과 같이 $\overline{BC} = 5\text{ cm}$ 인 예각삼각형 ABC 에 외접하는 원 O 의 반지름의 길이가 4 cm 일 때, $\sin A$ 의 값을 구하여라.

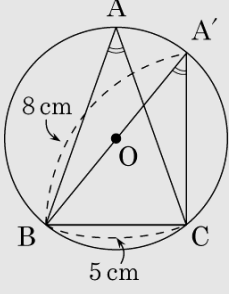


▶ 답 :

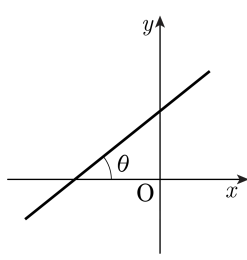
▷ 정답 : $\frac{5}{8}$

해설

다음 그림에서 $\overline{BO}$ 를 연장하여 원과 만나는 교점을 A' 이라 하면 $\angle A = \angle A'$
 $\triangle A'BC$ 는 $\angle BCA' = 90^\circ$ 인 직각삼각형이므로 $\sin A = \sin A' = \frac{5}{8}$



13. 다음 그림에서 직선 $4x - 5y + 20 = 0$ 과 x 축의 양의 부분이 이루는 각을 θ 라고 할 때, $\tan \theta$ 의 값은?



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

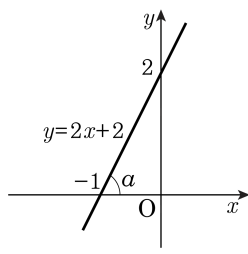
해설

$$4x - 5y + 20 = 0$$

$$y = \frac{4}{5}x + 4 \text{ 에서}$$

$$\text{기울기 } \frac{4}{5} = \tan \theta$$

14. 다음 그림과 같이 직선 $y = 2x + 2$ 와 x 축의 양의 방향이 이루는 각의 크기를 a 라 할 때, $\tan a$ 값을 구하여라.



▶ 답 :

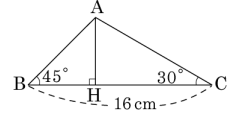
▷ 정답 : 2

해설

$$\tan \theta = \frac{(\text{높이})}{(\text{밑변})} = \frac{(y\text{의 변화량})}{(x\text{의 변화량})} = |(\text{일차함수의 기울기})| = 2$$

따라서 $\tan a = 2$ 이다.

15. 다음 그림에서 $\angle B = 45^\circ$ 이고 $\angle C = 30^\circ$ 일 때, $\overline{AH}$ 의 길이를 구하면?

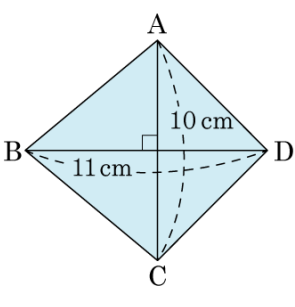


- ① $8(\sqrt{2}-1)$ cm
- ② $8(\sqrt{3}-1)$ cm
- ③ $8(2-\sqrt{3})$ cm
- ④ $8(2-\sqrt{2})$ cm
- ⑤ $8(3-\sqrt{3})$ cm

해설

$$\begin{aligned}\overline{AH} &= \frac{16}{\tan(90^\circ-30^\circ) + \tan(90^\circ-45^\circ)} \\ &= \frac{16}{\tan 60^\circ + \tan 45^\circ} \\ &= \frac{\sqrt{3}+1}{8} \\ &= 8(\sqrt{3}-1) \text{ (cm)}\end{aligned}$$

16. 다음 그림과 같은 도형의 넓이를 구하면?

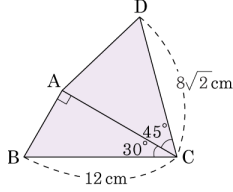


- ① 36 cm^2 ② 48 cm^2 ③ 55 cm^2
④ 72 cm^2 ⑤ 108 cm^2

해설

따라서 사각형의 넓이는
 $\frac{1}{2} \times 10 \times 11 \times \sin 90^\circ = 55(\text{cm}^2)$ 이다.

17. 다음 그림과 같은 □ABCD 의 넓이를 구하여라.(단, 단위는 생략한다.)



▶ 답 :

▷ 정답 : $42\sqrt{3}$

해설

$$\cos 30^\circ = \frac{\overline{AC}}{12} = \frac{\sqrt{3}}{2}, \overline{AC} = 6\sqrt{3}\text{cm}$$

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 12 \times 6\sqrt{3} \sin 30^\circ = 18\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

$$\triangle ACD = \frac{1}{2} \times 8\sqrt{2} \times 6\sqrt{3} \sin 45^\circ = 24\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

따라서, $\square ABCD = 18\sqrt{3} + 24\sqrt{3} = 42\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ 이다.

18. x 에 대한 다항식 $x^3 + ax^2 + bx + 2$ 를 $x^2 - x + 1$ 로 나눈 나머지가 $x + 3$ 이 되도록 a, b 의 값을 정할 때, ab 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $ab = -6$

해설

검산식을 사용

$$x^3 + ax^2 + bx + 2 = (x^2 - x + 1) \cdot A + (x + 3)$$

$$A = (x + p)$$

$$x^3 + ax^2 + bx + 2 - (x + 3) = (x^2 - x + 1)(x + p)$$

$$x^3 + ax^2 + (b - 1)x - 1 = (x^2 - x + 1)(x - 1) \quad \therefore p = -1$$

우변을 정리하면

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

$$\therefore ab = -6$$

19. $a = 2004$, $b = 2001$ 일 때, $a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$ 의 값은?

① 21

② 23

③ 25

④ 27

⑤ 29

해설

준 식은 $(a - b)^3$ 이다.

$$a - b = 2004 - 2001 = 3$$

$$\therefore (a - b)^3 = 3^3 = 27$$

20. 다항식 $f(x)$ 를 $\left(x - \frac{2}{3}\right)$ 로 나눌때의 몫을 $Q(x)$, 나머지를 R 이라고 할 때, 다음 중 $f(x)$ 를 $3x - 2$ 로 나누었을 때의 몫과 나머지는?

① $Q(x), R$

② $3Q(x), R$

③ $Q(x), 3R$

④ $\frac{1}{3}Q(x), R$

⑤ $Q(x), \frac{1}{3}R$

해설

$$\begin{aligned} f(x) &= \left(x - \frac{2}{3}\right)Q(x) + R \\ &= 3\left(x - \frac{2}{3}\right) \cdot \frac{1}{3}Q(x) + R \\ &= (3x - 2)\frac{1}{3}Q(x) + R \end{aligned}$$

이므로 구하는 몫과 나머지는

몫: $\frac{1}{3}Q(x)$ 나머지: R

21. 1000^{10} 을 1001로 나눌 때 몫과 나머지를 각각 $Q(x)$, R 라 할 때, 다음 중 나머지 R 를 구하기 위한 가장 적절한 식은?

① $x^{10} = xQ(x) + R$

② $x^{10} = (x - 1)Q(x) + R$

③ $x^{10} = (x + 1)Q(x) + R$

④ $x^{10} = (x - 1)^{10}Q(x) + R$

⑤ $x^{10} = (x + 1)Q(x) + R + 1$

해설

$1000^{10} = 1001 \cdot Q(x) + R$ 에서 $1000 = x$ 라 하면

$$x^{10} = (x + 1)Q(x) + R$$

$x = -1$ 을 대입하면 $R = 1$ 을 구할 수 있다.

22. 다항식 $f(x) = x^2 + ax + b$ 에 대하여 $f(x) - 2$ 는 $x - 1$ 로 나누어 떨어지고 $f(x) + 2$ 는 $x + 1$ 로 나누어 떨어진다. 이 때, $a - 2b$ 의 값은 ?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$f(x) - 2$ 는 $x - 1$ 로 떨어지므로

$$f(1) - 2 = 0 \quad \therefore 1 + a + b - 2 = 0$$

$$\therefore a + b = 1 \cdots \textcircled{1}$$

$f(x) + 2$ 는 $x + 1$ 로 나누어 떨어지므로

$$f(-1) + 2 = 0 \quad \therefore 1 - a + b + 2 = 0$$

$$\therefore -a + b = -3 \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{에서 } a = 2, b = -1 \quad \therefore a - 2b = 4$$

23. $x^4 + 4y^4$ 의 인수인 것은?

① $x^2 + y^2$

② $x^2 + 2y^2$

③ $x^2 + xy + 2y^2$

④ $x^2 - xy + 2y^2$

⑤ $x^2 + 2xy + 2y^2$

해설

$$\begin{aligned}x^4 + 4y^4 &= x^4 + 4x^2y^2 + 4y^4 - 4x^2y^2 \\&= (x^2 + 2y^2)^2 - (2xy)^2 \\&= (x^2 + 2xy + 2y^2)(x^2 - 2xy + 2y^2)\end{aligned}$$

24. 다음은 조립제법을 이용하여 다항식 $x^3 - 2x^2 + 5x - 3$ 을 $x - 1$ 로 나누었을 때의 몫과 나머지를 구한 것이다. 몫과 나머지가 바르게 연결된 것은?
- ① 몫: $x - 1$, 나머지: 1
 - ② 몫: $x - 1$, 나머지: 4
 - ③ 몫: $x^2 - x - 4$, 나머지: 1
 - ④ 몫: $x^2 - x + 4$, 나머지: 1
 - ⑤ 몫: $x^2 - x + 4$, 나머지: $x - 1$

해설

조립제법을 이용하면

1	1	-2	5	-3
		1	-1	4
	1	-1	4	1

$\therefore x^3 + 2x^2 + 5x - 3 = (x - 1)(x^2 - x + 4) + 1$

따라서 몫은 $x^2 - x + 4$, 나머지는 1

25. 다항식 $6x^3 + 5x^2 - 2x - 1$ 을 인수분해하면?

① $(x-1)(2x-1)(2x+1)$

② $(x+1)(2x+1)(2x-1)$

③ $(x+1)(2x+1)(3x-1)$

④ $(x+1)(2x-1)(3x+1)$

⑤ $(x-1)(2x+1)(2x-1)$

해설

$f(x) = 6x^3 + 5x^2 - 2x - 1$ 이라 하면

$f(-1) = 0$ 이므로

$f(x)$ 는 $x+1$ 로 나누어떨어진다.

$\therefore 6x^3 + 5x^2 - 2x - 1 = (x+1)(6x^2 - x - 1)$

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

26. 사차방정식 $x^4 + x^3 - 3x^2 - x + 2$ 을 인수분해 했을 때 인수가 아닌 것은?

- ① $x - 1$
- ② $x + 1$
- ③ $x + 2$
- ④ $(x - 1)^2$
- ⑤ $(x + 1)^2$

해설

조립제법을 이용한다.

1	1	1	-3	-1	2
		1	2	-1	-2
1	1	2	-1	-2	0
		1	3	2	
-1	1	3	2	0	
		-1	-2		
-2	1	2	0		
		-2			
	1	0			

$x^4 + x^3 - 3x^2 - x + 2 = (x - 1)^2(x + 1)(x + 2)$

27. 삼각형 ABC의 세변의 길이 a, b, c 사이에 $a^3 + a^2b - ac^2 + ab^2 + b^3 - bc^2 = 0$ 인 관계가 성립할 때 삼각형 ABC는 어떤 삼각형인가?

- ① $b = c$ 인 이등변 삼각형
- ② $a = c$ 인 이등변삼각형
- ③ b 가 빗변의 길이인 직각삼각형
- ④ 정삼각형
- ⑤ c 가 빗변의 길이인 직각삼각형

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= a^2(a+b) + b^2(a+b) - c^2(a+b) \\ &= (a+b)(a^2 + b^2 - c^2) = 0 \\ a^2 + b^2 &= c^2 \quad (\because a+b \neq 0) \\ \therefore c &\text{가 빗변의 길이인 직각삼각형}\end{aligned}$$

28. a, b, c 가 삼각형의 세변의 길이를 나타내고 $ab(a+b) = bc(b+c) + ca(c-a)$ 인 관계가 성립할 때, 이 삼각형은 어떤 삼각형인가?

- ① $a = b$ 인 이등변 삼각형 ② $a = c$ 인 이등변 삼각형
③ 정삼각형 ④ a 가 빗변인 직각 삼각형
⑤ b 가 빗변인 직각 삼각형

해설

$$\begin{aligned} ab(a+b) &= bc(b+c) + ca(c-a) \\ a^2b + ab^2 - bc(b+c) - ac^2 + a^2c &= 0 \\ (b+c)a^2 + (b^2 - c^2)a - bc(b+c) &= 0 \\ (b+c)\{a^2 + (b-c)a - bc\} \\ &= (b+c)(a+b)(a-c) = 0 \end{aligned}$$

29. 세 변의 길이가 a, b, c 인 삼각형에 대하여 $(a^2 + b^2)c + (a + b)c^2 = (a + b)(a^2 + b^2) + c^3$ 이 성립할 때, 이 삼각형은 어떤 삼각형인가?
- ① $b = c$ 인 이등변 삼각형 ② a 가 빗변인 직각삼각형
③ $a = c$ 인 이등변 삼각형 ④ c 가 빗변인 직각삼각형
⑤ 정삼각형

해설

준식을 c 에 관한 내림차순으로 정리하면
 $c^3 - (a + b)c^2 - (a^2 + b^2)c + (a + b)(a^2 + b^2)$ 에서
 $c^2\{c - (a + b)\} - (a^2 + b^2)\{c - (a + b)\}$
 $= \{c - (a + b)\}[c^2 - (a^2 + b^2)]$
 $= (c - a - b)(c^2 - a^2 - b^2) = 0$
 a, b, c 는 삼각형의 세변이므로
 $c - a - b \neq 0$ 이고 $c^2 - a^2 - b^2 = 0$
즉 $c^2 = a^2 + b^2$ 이므로 c 가 빗변인 직각 삼각형이다.

30. $\left(\frac{1+i}{\sqrt{2}}\right)^{50} + \left(\frac{1-i}{\sqrt{2}}\right)^{50}$ 의 값은? (단, $i = \sqrt{-1}$)

① $-i$

② 0

③ i

④ $\frac{1+i}{\sqrt{2}}$

⑤ $\frac{1-i}{\sqrt{2}}$

해설

$$\left(\frac{1+i}{\sqrt{2}}\right)^2 = i$$

$$\therefore \left(\frac{1+i}{\sqrt{2}}\right)^{50} = (i)^{25}$$

$$\left(\frac{1-i}{\sqrt{2}}\right)^2 = -i$$

$$\therefore \left(\frac{1-i}{\sqrt{2}}\right)^{50} = (-i)^{25} = -(i)^{25}$$

$$\therefore i^{25} + (-i^{25}) = 0$$

31. $f(x) = x^{2008} + x^{2010}$ 일 때, $f\left(\frac{1-i}{1+i}\right)$ 의 값을 구하면?

- ① $1+i$ ② $1-i$ ③ 0 ④ 2 ⑤ -2

해설

$$\frac{1-i}{1+i} = \frac{2}{(1+i)(1-i)} = \frac{-2i}{2} = -i$$

$$\begin{aligned} f\left(\frac{1-i}{1+i}\right) &= f(-i) = (-i)^{2008} + (-i)^{2010} \\ &= ((-i)^4)^{502} + ((-i)^4)^{502} \cdot (-i)^2 \\ &= 1 + (-1) \\ &= 0 \end{aligned}$$

32. $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^{2006}$ 의 값은? (단, $i = \sqrt{-1}$ 이다.)

- ① -1 ② 1 ③ $-i$ ④ i ⑤ 2002

해설

$\frac{1+i}{1-i}$ 을 유리화 하면 $\frac{1+i}{1-i} = i$

$$\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^{2006} = i^{2006} = (i^4)^{501}i^2 = -1$$

33. x 에 대한 이차방정식 $x^2 + ax + b = 0$ 의 두 근을 α, β 라 할 때, x 에 대한 이차방정식 $x^2 - bx + a = 0$ 의 두 근을 $\alpha + 1, \beta + 1$ 이라 한다. 이 때, 상수 a, b 의 곱은?

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$x^2 + ax + b = 0$ 의 두 근이 α, β 이므로
 $\alpha + \beta = -a, \alpha\beta = b \cdots \cdots \textcircled{1}$
또, $x^2 - bx + a = 0$ 의 두 근이 $\alpha + 1, \beta + 1$ 이므로
 $(\alpha + 1) + (\beta + 1) = b, (\alpha + 1)(\beta + 1) = a$
즉, $\alpha + \beta + 2 = b, \alpha\beta + \alpha + \beta + 1 = a \cdots \cdots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}$ 을 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $-a + 2 = b, b - a + 1 = a$
 $\therefore a = 1, b = 1$
 $\therefore ab = 1$

34. 이차방정식 $x^2 - 3x + 1 = 0$ 의 두 근을 α, β 라 할 때, $\frac{\beta}{\alpha-1}, \frac{\alpha}{\beta-1}$ 을 두 근으로 하는 이차방정식은 $x^2 + ax + b = 0$ 이다. 이 때, $a + b$ 의 값은?

- ① 3 ② 5 ③ 0 ④ -3 ⑤ -5

해설

$$\begin{aligned}\alpha + \beta &= 3, \alpha\beta = 1 \\ \alpha^2 + \beta^2 &= (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 9 - 2 = 7 \\ a &= -\left(\frac{\beta}{\alpha-1} + \frac{\alpha}{\beta-1}\right) \\ &= -\frac{\beta(\beta-1) + \alpha(\alpha-1)}{(\alpha-1)(\beta-1)} \\ &= -\frac{(\alpha^2 + \beta^2) - (\alpha + \beta)}{\alpha\beta - (\alpha + \beta) + 1} \\ &= -\frac{7-3}{1-3+1} = 4 \\ b &= \frac{\alpha\beta}{(\alpha-1) \cdot (\beta-1)} = \frac{\alpha\beta}{\alpha\beta - (\alpha + \beta) + 1} \\ &= \frac{1}{1-3+1} = -1 \\ \therefore a + b &= 4 - 1 = 3\end{aligned}$$

35. 곡선 $y = -x^2 + kx$ 과 직선 $y = x + 1$ 이 서로 다른 두점에서 만나도록 하는 k 의 값이 아닌 것은?

① -6 ② -3 ③ 3 ④ 6 ⑤ 9

해설

곡선과 직선이 서로 다른 두 점에서 만나려면
 $-x^2 + kx = x + 1$ 의 판별식이 0 보다 커야 한다.
 $\Rightarrow x^2 + (1 - k)x + 1 = 0$
 $D = (1 - k)^2 - 4 > 0, (k + 1)(k - 3) > 0$
 $k < -1$ 또는 $k > 3$
 $\therefore 3$ 은 주어진 조건을 만족시키지 못한다.

36. 이차함수 $y = -x^2 + kx + k$ 의 그래프와 직선 $y = -2x + 1$ 이 만나지 않도록 하는 k 값의 범위를 구하면?

① $-8 < k < -1$

② $-8 < k < 0$

③ $-6 < k < 1$

④ $-6 < k < 2$

⑤ $-6 < k < 2$

해설

두 함수가 만나지 않으려면
두 식을 연립하였을 때 판별식이
0보다 작아야 한다.
 $\Rightarrow -2x + 1 = -x^2 + kx + k$
 $\Rightarrow x^2 - (k + 2)x + 1 - k = 0$
 $D = (k + 2)^2 - 4(1 - k) < 0$
 $k^2 + 8k < 0$
 $\Rightarrow -8 < k < 0$

37. 이차함수 $y = x^2 - ax + k^2 + 2k$ 의 그래프와 직선 $y = 2kx + b$ 가 k 의 값에 관계없이 서로 접할 때, 실수 a, b 의 곱 ab 의 값은?

① -6 ② -3 ③ -2 ④ 2 ⑤ 3

해설

$x^2 - ax + k^2 + 2k = 2kx + b$ 에서
 $x^2 - (a + 2k)x + k^2 + 2k - b = 0$
이 이차방정식의 판별식을 D 라 하면
 $D = (a + 2k)^2 - 4(k^2 + 2k - b) = 0$
 $a^2 + 4ak - 8k + 4b = 0$
이 식이 k 의 값에 관계없이 성립하므로
 $4k(a - 2) + a^2 + 4b = 0$ 에서
 $a - 2 = 0, a^2 + 4b = 0$
따라서 $a = 2, b = -1$ 이므로 $ab = -2$

38. $x = -2$ 일 때, 최댓값 3을 가지고, 점 $(0, -3)$ 을 지나는 포물선의 식은?

① $y = -\frac{3}{2}(x-2)^2 + 3$

② $y = -\frac{3}{2}(x+2)^2 + 3$

③ $y = -\frac{2}{3}(x-2)^2 + 3$

④ $y = -\frac{2}{3}(x+2)^2 + 3$

⑤ $y = -2x^2 + 3$

해설

$x = -2$ 일 때, 최댓값 3을 가진다는 것은 그래프가 위로 볼록하고, $y = a(x+2)^2 + 3$ 의 형태임을 의미한다.

이 중 $(0, -3)$ 을 지나면,

$$-3 = 4a + 3$$

$$4a = -6$$

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

$$\therefore y = -\frac{3}{2}(x+2)^2 + 3$$

39. 이차함수 $y = -2x^2 - 4ax + 8a$ 의 최댓값을 M 이라고 할 때, M 의 최솟값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -8

해설

$$y = -2x^2 - 4ax + 8a = -2(x + a)^2 + 2a^2 + 8a$$

$$\therefore M = 2a^2 + 8a = 2(a + 2)^2 - 8$$

따라서 M 의 최솟값은 -8 이다.

40. 어떤 축구 선수가 축구공을 찼을 때, x 초 후의 축구공의 높이를 $y\text{m}$ 라고 하면 $y = -x^2 + 6x$ 의 관계가 성립한다. 축구공이 가장 높이 올라갔을 때의 높이를 구하여라.

▶ 답 : m

▷ 정답 : 9m

해설

$y = -x^2 + 6x$ 에서 $y = -(x - 3)^2 + 9$ 이다.
따라서 가장 높이 올라갔을 때의 높이는 9m 이다.

41. $x^3 - 1 = 0$ 의 한 허근을 ω 라 할 때, $\omega^3 + \bar{\omega}^3$ 의 값을 구하면? (단, $\bar{\omega}$ 는 ω 의 켈레복소수이다.)

① -1

② 0

③ 1

④ 2

⑤ 3

해설

$$x^3 - 1 = (x - 1)(x^2 + x + 1) = 0$$

$$x = 1 \text{ 또는 } x = \frac{-1 \pm \sqrt{3}i}{2}$$

$$\frac{-1 + \sqrt{3}i}{2} \text{를 } \omega \text{라 하면}$$

$$\bar{\omega} = \frac{-1 - \sqrt{3}i}{2}$$

$$\therefore \omega^3 = 1, \bar{\omega}^3 = 1, \omega^3 + \bar{\omega}^3 = 2$$

42. 연립방정식 $\begin{cases} x^2 + y^2 = 5 \\ x^2 - xy + y^2 = 3 \end{cases}$ 의 해를

$x = a, y = b$ 라 할 때, ab 의 값은?

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$$x^2 + y^2 = 5 \quad \cdots \text{㉠}$$

$$x^2 - xy + y^2 = 3 \quad \cdots \text{㉡}$$

㉠을 ㉡에 대입하면 $5 - xy = 3, xy = 2$

$$\therefore ab = 2$$

43. 연립방정식 $\begin{cases} 2x+y=k \\ x^2+y^2=5 \end{cases}$ 가 오직 한 쌍의 해를 가질 때, 상수 k 의 값은?

① ± 1 ② ± 3 ③ ± 5 ④ ± 7 ⑤ ± 9

해설

$$\begin{cases} 2x+y=k & \cdots \textcircled{1} \\ x^2+y^2=5 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

①에서 $y = k - 2x$ 를 ②에 대입하면

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

$5x^2 - 4kx + k^2 - 5 = 0$ 이 중근을 가지려면

$$\frac{D}{4} = (-2k)^2 - 5(k^2 - 5) = 0$$

$$-k^2 + 25 = 0, \quad k^2 = 25$$

$$\therefore k = \pm 5$$

44. 다음 부등식을 풀면?

$$0.2x - 3 < \frac{1}{2}x - \frac{3}{10} \leq 3 - 0.6x$$

- ① $-9 < x \leq 3$ ② $-9 \leq x < 3$ ③ $-9 \leq x \leq 3$
④ $-9 < x < 3$ ⑤ $3 \leq x < 9$

해설

$$0.2x - 3 < \frac{1}{2}x - \frac{3}{10} \leq 3 - 0.6x$$

$$\rightarrow \begin{cases} 0.2x - 3 < \frac{1}{2}x - \frac{3}{10} \\ \frac{1}{2}x - \frac{3}{10} \leq 3 - 0.6x \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} 2x - 30 < 5x - 3 \\ 5x - 3 \leq 30 - 6x \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} 2x - 5x < -3 + 30 \\ 5x + 6x \leq 30 + 3 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} -3x < 27 \\ 11x \leq 33 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x > -9 \\ x \leq 3 \end{cases}$$

$$\therefore -9 < x \leq 3$$

45. 연립부등식 $\begin{cases} 4x-2 \geq -10 \\ 6-x > 3 \end{cases}$ 의 해가 $a \leq x < b$ 일 때, 상수 $a+b$ 의 값은?

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$$\begin{aligned} 6-x > 3 &\rightarrow x < 3 \\ 4x-2 \geq -10 &\rightarrow x \geq -2 \\ \therefore a+b &= -2+3=1 \end{aligned}$$

46. 연립부등식 $\begin{cases} x+a \leq 3 \\ 3x-1 \geq 2x+b \end{cases}$ 의 해가 $-1 \leq x \leq 2$ 일 때, ab 의 값을 구하여라. (단, a, b 는 상수)

▶ 답 :

▷ 정답 : -2

해설

주어진 식을 정리하면

$$\begin{cases} x \leq 3-a \\ x \geq b+1 \end{cases}$$

$$b+1 \leq x \leq 3-a$$

$$b+1 = -1, 3-a = 2$$

$$\therefore b = -2, a = 1$$

$$\therefore ab = 1 \times (-2) = -2$$

47. 연립부등식 $\begin{cases} -x+3 > x-5 \\ 2x-1 \geq a \end{cases}$ 의 해가 $-3 \leq x < 4$ 일 때, a 의 값을 구하여라.

- ① -8 ② -7 ③ -5 ④ 3 ⑤ 4

해설

$$-x+3 > x-5, x < 4$$

$$2x-1 \geq a, x \geq \frac{a+1}{2}$$

연립부등식의 해가 $-3 \leq x < 4$ 이므로

$$\frac{a+1}{2} = -3, a+1 = -6$$

$$\therefore a = -7$$

48. 연립부등식 $\begin{cases} 2(x+4) > 3x-1 \\ 4x+1 > 5x-a \end{cases}$ 의 해가 $x < 4$ 일 때, 상수 a 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 5 ⑤ 6

해설

$$\begin{cases} 2(x+4) > 3x-1 \cdots \textcircled{A} \\ 4x+1 > 5x-a \cdots \textcircled{B} \end{cases}$$

$\textcircled{A}$ 에서 $2x+8 > 3x-1 \quad \therefore x < 9$

$\textcircled{B}$ 을 풀면 $x < a+1$

그런데 연립부등식의 해가 $x < 4$ 이므로

$$a+1 = 4 \quad \therefore a = 3$$

49. 부등식 $|x - k| \leq 3$ 을 만족하는 x 의 값 중에서 최댓값과 최솟값의 곱이 9일 때, 양수 k 의 값은?

① $\sqrt{2}$ ② 2 ③ $3\sqrt{2}$ ④ 4 ⑤ $5\sqrt{2}$

해설

$|x - k| \leq 3$ 에서 $-3 \leq x - k \leq 3$,
 $-3 + k \leq x \leq 3 + k$
따라서 x 의 최댓값은 $3 + k$,
최솟값은 $-3 + k$ 이므로
 $(-3 + k)(3 + k) = 9$
 $k^2 - 9 = 9$
 $k^2 = 18 \quad \therefore k = \pm 3\sqrt{2}$
 k 는 양수이므로 $3\sqrt{2}$

50. 어부 김씨는 둘레 길이가 28 cm인 직사각형 모양의 양식장의 넓이를 48 m^2 이상이 되도록 지으려고 한다. 이 때 양식장의 한 변의 길이를 최대 얼마로 해야 하는가?

① 5 m ② 6 m ③ 7 m ④ 8 m ⑤ 9 m

해설

양식장의 가로 길이를 $x\text{ m}$ 라고 하면
둘레의 길이는 28 m이므로
세로의 길이는 $(14 - x)\text{ m}$ 이다.
양식장의 넓이가 48 m^2 이상이므로
 $x(14 - x) \geq 48$, $14x - x^2 - 48 \geq 0$
 $x^2 - 14x + 48 \leq 0$, $(x - 6)(x - 8) \leq 0$
 $\therefore 6 \leq x \leq 8$
따라서 한 변의 길이를 최대 8 m로 해야 한다.