

01. ④	02. ④	03. ③	04. ②	05. ③
06. ①	07. ④	08. ③	09. ①	10. ⑤
11. ②	12. ⑤	13. ②	14. ②	15. ⑤
16. ①	17. ①	18. ④	19. ③	20. ③
21. ④	22. 14	23. 49	24. 3	
25. 17	26. 96	27. 33	28. 48	
29. 31	30. 16			

1. 출제의도 : 순열의 수를 계산할 수 있는가?

정답 풀이 :

$${}_8P_2 = 8 \times 7 = 56$$

정답 ④

2. 출제의도 : 로그함수의 극한을 구할 수 있는가?

정답풀이 :

$$\begin{aligned} & \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+12x)}{3x} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \left\{ \frac{\ln(1+12x)}{12x} \times \frac{12x}{3x} \right\} \\ &= 1 \times 4 = 4 \end{aligned}$$

정답 ④

3. 출제의도 : 미분계수의 값을 구할 수 있는가?

정답풀이 :

$$\begin{aligned} & f(x) = e^{3x-2} \text{에서} \\ & f'(x) = e^{3x-2} \times (3x-2)' \\ & \quad = 3e^{3x-2} \end{aligned}$$

이므로

$$f'(1) = 3e^{3-2} = 3e$$

정답 ③

4. 출제의도 : 확률의 기본계산을 할 수 있는가?

정답 풀이 :

$$\begin{aligned} P(A \cap B^C) &= P(A) - P(A \cap B) \\ &= \frac{2}{3} - \frac{1}{4} = \frac{5}{12} \end{aligned}$$

이때 $A^C \cup B = (A \cap B)^C$ 이므로

$$\begin{aligned} P(A^C \cup B) &= 1 - P(A \cap B) \\ &= 1 - \frac{5}{12} = \frac{7}{12} \end{aligned}$$

정답 ②

5. 출제의도 : 쌍곡선의 두 초점 사이의 거리를 구할 수 있는가?

정답풀이 :

$$\text{쌍곡선 } \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{36} = 1 \text{의 두 초점의 좌표는}$$

$$(\sqrt{a^2+36}, 0), (-\sqrt{a^2+36}, 0)$$

이고 두 초점 사이의 거리가 $6\sqrt{6}$ 이므로

$$2\sqrt{a^2+36} = 6\sqrt{6}, \quad a^2+36 = 54$$

$$\text{따라서 } a^2 = 18$$

정답 ③

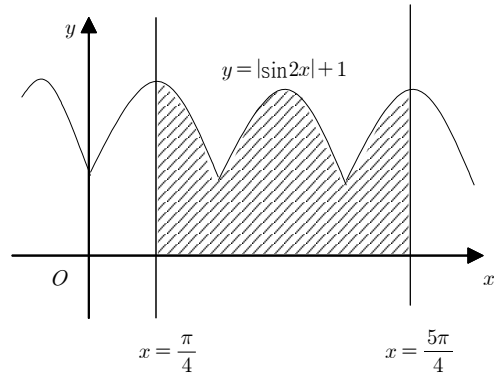
6. 출제의도 : 미분계수의 정의를 이용하여 극한값을 구할 수 있는가?

정답풀이 :

$$\begin{aligned} & \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(\pi+h) - f(\pi-h)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\{f(\pi+h) - f(\pi)\} - \{f(\pi-h) - f(\pi)\}}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \left\{ \frac{f(\pi+h) - f(\pi)}{h} + \frac{f(\pi-h) - f(\pi)}{-h} \right\} \\ &= f'(\pi) + f'(\pi) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 2f'(\pi) \\
 f(x) &= \tan 2x + 3\sin x \text{에서} \\
 f'(x) &= 2\sec^2 2x + 3\cos x \text{이므로} \\
 2f'(\pi) &= 2(2\sec^2 2\pi + 3\cos \pi) \\
 &= 2\{2 \times 1^2 + 3 \times (-1)\} \\
 &= -2
 \end{aligned}$$

정답 ①



7. 출제의도 : 지수부등식을 풀 수 있는가?

정답 풀이 :

$$\begin{aligned}
 \frac{27}{9^x} &= \frac{3^3}{3^{2x}} = 3^{3-2x} \text{이므로 주어진 부등식은} \\
 3^{3-2x} &\geq 3^{x-9}
 \end{aligned}$$

이때 밑 3이 1보다 크므로

$$3 - 2x \geq x - 9$$

$$12 \geq 3x$$

$$x \leq 4$$

따라서 구하는 모든 자연수 x 의 개수는 4이다.

정답 ④

8. 출제의도 : 곡선과 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구할 수 있는가?

정답풀이 :

곡선 $y = |\sin 2x| + 1$ 과 x 축 및 두 직선 $x = \frac{\pi}{4}$, $x = \frac{5\pi}{4}$ 로 둘러싸인 부분은 그림과 같다.

따라서 구하고자 하는 넓이는

$$4 \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{5\pi}{4}} (\sin 2x + 1) dx$$

$$= 4 \left[-\frac{1}{2} \cos 2x + x \right]_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{5\pi}{4}}$$

$$= 4 \left\{ \left(\frac{1}{2} + \frac{\pi}{2} \right) - \left(\frac{\pi}{4} \right) \right\}$$

$$= \pi + 2$$

정답 ③

9. 출제의도 : 음함수의 미분법을 이용하여 접선의 기울기를 구할 수 있는가?

정답풀이 :

점 (a, b) 가 곡선 $e^x - e^y = y$ 위의 점이므로

$$e^a - e^b = b \quad \cdots \textcircled{\text{A}}$$

$e^x - e^y = y$ 의 양변을 x 에 대하여 미분하면

$$e^x - e^y \frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dx}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{e^x}{e^y + 1}$$

점 (a, b) 에서의 접선의 기울기가 1이므로

$$\frac{e^a}{e^b + 1} = 1$$

$$e^a = e^b + 1$$

$$e^a - e^b = 1 \quad \cdots \textcircled{\text{B}}$$

㉠, ㉡에서 $b=1$ 이고
 $e^a = e+1$ 에서 $a = \ln(e+1)$
 따라서
 $a+b = 1 + \ln(e+1)$

정답 ①

10. 출제의도 : 수학적 확률을 구할 수 있는가?

정답 풀이 :

전체 9명 중에서 3명을 선택하는 모든 경우의 수는

$${}_9C_3 = \frac{9 \times 8 \times 7}{3 \times 2 \times 1} = 84$$

선택된 3명 모두 근무조 A에 속하는 경우의 수는

$${}_5C_3 = {}_5C_2 = 10$$

선택된 3명 모두 근무조 B에 속하는 경우의 수는

$${}_4C_3 = {}_4C_1 = 4$$

따라서 선택된 3명 중 근무조 A와 근무조 B에서 적어도 한 명씩 선택되는 경우의 수는

$$84 - (10 + 4) = 70$$

이므로 구하는 확률은

$$\frac{70}{84} = \frac{5}{6}$$

정답 ⑤

11. 출제의도 : 치환적분을 이용하여 정적분의 값을 구할 수 있는가?

정답풀이 :

$x^2 - 1 = t$ 라 하면 $2x = \frac{dt}{dx}$ 이고

$x=1$ 일 때 $t=0$, $x=\sqrt{2}$ 일 때 $t=1$ 이므로

$$\begin{aligned} & \int_1^{\sqrt{2}} x^3 \sqrt{x^2-1} dx \\ &= \int_0^1 \frac{1}{2} (t+1) \sqrt{t} dt \\ &= \frac{1}{2} \int_0^1 (t^{\frac{3}{2}} + t^{\frac{1}{2}}) dt \\ &= \frac{1}{2} \left[\frac{2}{5} t^{\frac{5}{2}} + \frac{2}{3} t^{\frac{3}{2}} \right]_0^1 \\ &= \frac{1}{2} \left(\frac{2}{5} + \frac{2}{3} \right) \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{16}{15} = \frac{8}{15} \end{aligned}$$

정답 ②

12. 출제의도 : 곡선의 길이를 구할 수 있는가?

정답풀이 :

$$y = \frac{1}{8}e^{2x} + \frac{1}{2}e^{-2x} \text{에서}$$

$$\begin{aligned} \frac{dy}{dx} &= \frac{1}{8}e^{2x} \times 2 + \frac{1}{2}e^{-2x} \times (-2) \\ &= \frac{1}{4}e^{2x} - e^{-2x} \end{aligned}$$

이므로 구하는 곡선의 길이는

$$\begin{aligned} & \int_0^{\ln 2} \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx} \right)^2} dx \\ &= \int_0^{\ln 2} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{4}e^{2x} - e^{-2x} \right)^2} dx \\ &= \int_0^{\ln 2} \sqrt{\frac{1}{16}e^{4x} + \frac{1}{2} + e^{-4x}} dx \\ &= \int_0^{\ln 2} \sqrt{\left(\frac{1}{4}e^{2x} + e^{-2x} \right)^2} dx \\ &= \int_0^{\ln 2} \left(\frac{1}{4}e^{2x} + e^{-2x} \right) dx \\ &= \left[\frac{1}{8}e^{2x} - \frac{1}{2}e^{-2x} \right]_0^{\ln 2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \left(\frac{1}{8} e^{2\ln 2} - \frac{1}{2} e^{-2\ln 2} \right) - \left(\frac{1}{8} - \frac{1}{2} \right) \\
&= \left(\frac{1}{8} e^{\ln 4} - \frac{1}{2} e^{\ln \frac{1}{4}} \right) - \left(-\frac{3}{8} \right) \\
&= \left(\frac{1}{8} \times 4 - \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \right) + \frac{3}{8} \\
&= \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{8} \right) + \frac{3}{8} \\
&= \frac{3}{8} + \frac{3}{8} = \frac{3}{4}
\end{aligned}$$

정답 ⑤

13. 출제의도 : 평면 운동을 하는 점의 속도와 가속도를 구할 수 있는가?

정답 풀이 :

$t = \alpha$ 에서의 점 P의 속도는

$$\vec{v} = (2 + \sin \alpha, -\cos \alpha)$$

$t = \alpha$ 에서의 점 P의 가속도는

$$\vec{a} = (\cos \alpha, \sin \alpha)$$

이때

$$\begin{aligned}
\vec{v} \cdot \vec{a} &= (2 + \sin \alpha) \cos \alpha - \cos \alpha \sin \alpha \\
&= 2 \cos \alpha
\end{aligned}$$

이므로 $2 \cos \alpha = 1$ 에서

$$\cos \alpha = \frac{1}{2}$$

$0 < \alpha < \pi$ 이므로

$$\alpha = \frac{\pi}{3}$$

정답 ②

14. 출제의도 : 로그방정식을 이용하여 두 점 사이의 거리를 구할 수 있는가?

정답풀이 :

$$A(k, \log_2 k), \quad B(k, -\log_2(8-k)) \quad \text{이고}$$

$\overline{AB} = 2$ 이므로

$$|\log_2 k + \log_2(8-k)| = 2$$

$$|\log_2 k(8-k)| = 2$$

$$\log_2 k(8-k) = -2 \quad \text{또는} \quad \log_2 k(8-k) = 2$$

(i) $\log_2 k(8-k) = -2$ 일 때

$$k(8-k) = \frac{1}{4}, \quad 4k^2 - 32k + 1 = 0$$

이때 $0 < k < 8$ 이므로

$$k = \frac{8-3\sqrt{7}}{2} \quad \text{또는} \quad k = \frac{8+3\sqrt{7}}{2}$$

(ii) $\log_2 k(8-k) = 2$ 일 때

$$k(8-k) = 4, \quad k^2 - 8k + 4 = 0$$

이때 $0 < k < 8$ 이므로

$$k = 4-2\sqrt{3} \quad \text{또는} \quad k = 4+2\sqrt{3}$$

(i), (ii)에 의하여 모든 실수 k 의 값의 곱은

$$\begin{aligned}
&\left(\frac{8-3\sqrt{7}}{2} \right) \left(\frac{8+3\sqrt{7}}{2} \right) (4-2\sqrt{3})(4+2\sqrt{3}) \\
&= \frac{1}{4} \times 4 = 1
\end{aligned}$$

정답 ②

15. 출제의도 : 정적분의 기본정리와 미분계수의 정의를 이용하여 극한값을 구할 수 있는가?

정답풀이 :

$f(x)$ 의 한 부정적분을 $F(x)$ 라 하면

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left\{ \frac{x^2+1}{x} \int_1^{x+1} f(t) dt \right\}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \left[\frac{x^2+1}{x} \{F(x+1) - F(1)\} \right]$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \left\{ (x^2+1) \times \frac{F(x+1) - F(1)}{x} \right\}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} (x^2+1) \times \lim_{x \rightarrow 0} \frac{F(x+1) - F(1)}{x}$$

$$= (0+1) \times F'(1)$$

$$= 1 \times f(1)$$

$$= f(1) = 3$$

$$f(x) = a \cos(\pi x^2) \text{에서}$$

$$f(1) = a \cos \pi = -a = 3$$

$$\text{이므로 } a = -3 \text{이고 } f(x) = -3 \cos(\pi x^2)$$

따라서

$$f(a) = f(-3) = -3 \cos(9\pi) = -3 \times (-1) = 3$$

정답 ⑤

16. 출제의도 : 삼각함수의 극한을 이용하여 도형에서의 극한을 구할 수 있는가?

정답 풀이 :

$$\overline{OP} = 1 \text{이므로}$$

$$\overline{OH} = \cos \theta$$

점 Q에서 선분 OA에 내린 수선의 발을 R라 하면

$$S(\theta) = \frac{1}{2} \times \overline{OH} \times \overline{QR} = \frac{\cos \theta}{2} \times \overline{QR}$$

한편, 엇각의 성질에 의해 $\angle HQR = \theta$ 이므로 $\overline{QR} = a$ 라 하면

$$\overline{RH} = \overline{QR} \times \tan \theta = a \tan \theta$$

$$\overline{OR} = \overline{OH} - \overline{RH} = \cos \theta - a \tan \theta$$

이때 $\overline{RH}^2 + \overline{OR}^2 = 1$ 이므로

$$a^2 \tan^2 \theta + (\cos \theta - a \tan \theta)^2 = 1$$

$$(\tan^2 \theta + 1)a^2 - 2a \cos \theta \tan \theta + \cos^2 \theta - 1 = 0$$

$$\text{이때 } 1 + \tan^2 \theta = \sec^2 \theta, \quad \tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta},$$

$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ 이므로 위 등식은

$$a^2 \sec^2 \theta - 2a \sin \theta - \sin^2 \theta = 0$$

위 등식의 양변에 $\cos^2 \theta$ 를 곱하면

$$a^2 - 2a \sin \theta \cos \theta - \sin^2 \theta \cos^2 \theta = 0$$

이때 $a > 0$ 이므로 근의 공식에 의해

$$a = \sin \theta \cos^2 \theta + \sqrt{\sin^2 \theta \cos^4 \theta + \sin^2 \theta \cos^2 \theta}$$

$$a = \sin \theta \cos^2 \theta + \sin \theta \cos \theta \sqrt{\cos^2 \theta + 1}$$

따라서

$$S(\theta) = \frac{a}{2} \cos \theta$$

$$= \frac{\sin \theta \cos^2 \theta}{2} (\cos \theta + \sqrt{\cos^2 \theta + 1})$$

이므로

$$\lim_{\theta \rightarrow 0+} \frac{S(\theta)}{\theta}$$

$$= \lim_{\theta \rightarrow 0+} \left\{ \frac{\sin \theta \cos^2 \theta}{2\theta} (\cos \theta + \sqrt{\cos^2 \theta + 1}) \right\}$$

$$= \frac{1}{2} \lim_{\theta \rightarrow 0+} \frac{\sin \theta}{\theta} \times \lim_{\theta \rightarrow 0+} \{ \cos^2 \theta (\cos \theta + \sqrt{\cos^2 \theta + 1}) \}$$

$$= \frac{1}{2} \times 1 \times \{ 1^2 \times (1 + \sqrt{1^2 + 1}) \}$$

$$= \frac{1 + \sqrt{2}}{2}$$

정답 ①

17. 출제의도 : 삼각함수의 덧셈정리를 이용하여 삼각함수의 값을 구할 수 있는가?

정답풀이 :

$$\overline{BC} = \overline{BF} \text{이므로}$$

$$\angle CFB = \angle BCF = \theta'$$

이라 하자.

또한, $\overline{BF} = a$ 에서 $\overline{BC} = a$ 이므로

$$C(0, a+b)$$

따라서 삼각형 COF에서

$$\tan\theta' = \frac{\sqrt{a^2-b^2}}{a+b} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{a^2-b^2}{(a+b)^2} = \frac{1}{16}, \quad \frac{(a+b)(a-b)}{(a+b)^2} = \frac{1}{16}$$

$$\frac{a-b}{a+b} = \frac{1}{16}$$

$$\text{즉, } b = \frac{15}{17}a$$

또한, 삼각형 COA에서

$$\tan(\theta+\theta') = \frac{\tan\theta + \tan\theta'}{1 - \tan\theta \tan\theta'}$$

$$= \frac{\tan\theta + \frac{1}{4}}{1 - \frac{1}{4}\tan\theta}$$

$$\tan(\theta+\theta') = \frac{a}{a+b}$$

$$= \frac{a}{a + \frac{15}{17}a} = \frac{17}{32}$$

이므로

$$\frac{\tan\theta + \frac{1}{4}}{1 - \frac{1}{4}\tan\theta} = \frac{17}{32},$$

$$32\tan\theta + 8 = 17 - \frac{17}{4}\tan\theta$$

$$\tan\theta = \frac{36}{145}$$

정답 ①

18. 출제의도 : 삼각함수의 성질을 이용하여 확률을 구할 수 있는가?

정답풀이 :

주사위를 두 번 던져서 나올 수 있는 경우의 수는 $6^2 = 36$ 이다.

$\overline{AB} = 8$ 이고 점 C에서 직선 AB에 내린 수선의 발을 H라 하면 선분 CH의 길이

는 점 C의 x좌표의 절댓값과 같다. 즉,

$$\overline{CH} = \left| m \cos \frac{n\pi}{3} \right|$$

삼각형 ABC의 넓이를 S라 하면 m은 자연수이므로

$$S = \frac{1}{2} \times 8 \times \left| m \cos \frac{n\pi}{3} \right| = 4m \left| \cos \frac{n\pi}{3} \right|$$

$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ 일 때 $\left| \cos \frac{n\pi}{3} \right|$ 의 값은

각각 $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 1$ 이므로 m의

값에 따라 $S < 12$ 인 경우를 구해 보자.

(i) $m = 1, 2$ 일 때

$4m \leq 8$ 이므로 $1 \leq n \leq 6$ 일 때 $S < 12$ 이고, 순서쌍 (m, n) 의 개수는 $2 \times 6 = 12$ 이다.

(ii) $m = 3, 4, 5$ 일 때

$$12 \leq 4m \leq 20 \text{이므로 } \left| \cos \frac{n\pi}{3} \right| < 1$$

즉, $n = 1, 2, 4, 5$ 일 때 $S < 12$ 이고, 순서쌍 (m, n) 의 개수는 $3 \times 4 = 12$ 이다.

(iii) $m = 6$ 일 때

$$S = 24 \left| \cos \frac{n\pi}{3} \right| \text{이므로 } S < 12 \text{가 될 수}$$

없다.

(i), (ii), (iii)에서 $S < 12$ 인 경우의 수는

$$12 + 12 = 24$$

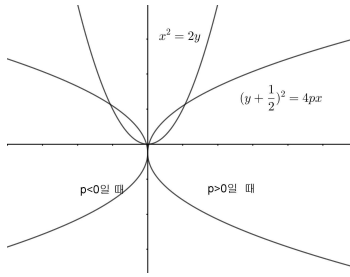
이므로 구하는 확률은

$$\frac{24}{36} = \frac{2}{3}$$

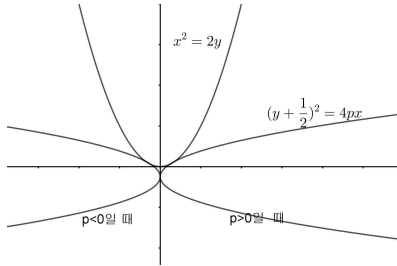
정답 ④

19. 출제의도 : 두 포물선에 동시에 접하는 직선의 개수를 구하여 문제를 해결할 수 있는가?

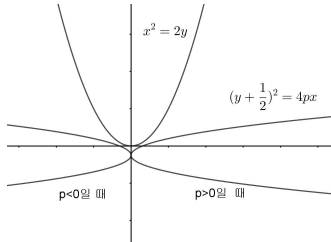
정답 풀이 :



[그림1]



[그림2]



[그림3]

[그림1]과 같이 두 포물선이 두 점에서 만나면 두 포물선에 동시에 접하는 직선의 개수는 1,

[그림2]와 같이 두 포물선이 한 점에서 만나면 두 포물선에 동시에 접하는 직선의 개수는 2,

[그림3]과 같이 두 포물선이 만나지 않으면 두 포물선에 동시에 접하는 직선의 개수는 3이다.

두 포물선이 한 점에서만 만날 때, 교점의 좌표 (a, b) 를 구하자.

(i) 점 (a, b) 가 두 곡선 위의 점이므로

$$a^2 = 2b \text{이고 } \left(b + \frac{1}{2}\right)^2 = 4pa$$

따라서 $\left(\frac{a^2}{2} + \frac{1}{2}\right)^2 = 4pa$ 이므로

$$(a^2 + 1)^2 = 16pa \cdots \textcircled{7}$$

(ii) 두 곡선 위의 점 (a, b) 에서의 접선의 기울기가 서로 같아야 한다.

$$x^2 = 2y, \text{ 즉 } y = \frac{x^2}{2} \text{에서}$$

$$\frac{dy}{dx} = x \cdots \textcircled{8}$$

$\left(y + \frac{1}{2}\right)^2 = 4px$ 의 양변을 x 로 미분하면

$$2\left(y + \frac{1}{2}\right) \frac{dy}{dx} = 4p$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{4p}{2y + 1} \cdots \textcircled{9}$$

$x = a, y = b$ 일 때의 $\textcircled{8}, \textcircled{9}$ 의 값이 서로 같아야 하므로

$$a = \frac{4p}{2b + 1}$$

이때 $2b = a^2$ 이므로

$$4p = a(a^2 + 1) \cdots \textcircled{10}$$

$\textcircled{7}, \textcircled{10}$ 에서

$$(a^2 + 1)^2 = 4a^2(a^2 + 1)$$

이때 $a^2 + 1 > 0$ 이므로

$$a^2 + 1 = 4a^2$$

$$a = \pm \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$\textcircled{10}$ 에서

$$a = \frac{\sqrt{3}}{3} \text{일 때, } p = \frac{\sqrt{3}}{9}$$

$$a = -\frac{\sqrt{3}}{3} \text{일 때, } p = -\frac{\sqrt{3}}{9}$$

이므로 함수 $f(p)$ ($p \neq 0$)은 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
p < -\frac{\sqrt{3}}{9} \text{ 이면 } f(p) &= 1, \\
p = -\frac{\sqrt{3}}{9} \text{ 이면 } f(p) &= 2, \\
-\frac{\sqrt{3}}{9} < p < 0 \text{ 이면 } f(p) &= 3, \\
0 < p < \frac{\sqrt{3}}{9} \text{ 이면 } f(p) &= 3, \\
p = \frac{\sqrt{3}}{9} \text{ 이면 } f(p) &= 2, \\
p > \frac{\sqrt{3}}{9} \text{ 이면 } f(p) &= 1
\end{aligned}$$

따라서 $\lim_{p \rightarrow k+} f(p) = f(k)$ 를 만족시키는 실수 k 의 값은 $-\frac{\sqrt{3}}{9}$ 이다.

정답 ③

20. 출제의도 : 중복조합의 수를 구하는 과정에서 빈칸에 들어가는 식 또는 수를 추론할 수 있는가?

정답풀이 :

음이 아닌 정수 a, b, c, d 가 $2a+2b+c+d=2n$ 을 만족시키려면 음이 아닌 정수 k 에 대하여 $c+d=2k$ 이어야 한다.

$c+d=2k$ 인 경우는 (1) 음이 아닌 정수 k_1, k_2 에 대하여 $c=2k_1, d=2k_2$ 인 경우이거나 (2) 음이 아닌 정수 k_3, k_4 에 대하여 $c=2k_3+1, d=2k_4+1$ 인 경우이다.

(1) $c=2k_1, d=2k_2$ 인 경우:

$2a+2b+c+d=2n$ 을 만족시키는 음이 아닌 정수 a, b, c, d 의 모든 순서쌍 (a, b, c, d) 의 개수는

$$2a+2b+2k_1+2k_2=2n$$

에서 $a+b+k_1+k_2=n$ 을 만족시키는 음이 아닌 정수 a, b, k_1, k_2 의 모든 순서쌍 (a, b, k_1, k_2) 의 개수와 같으므로

$${}_4H_n = {}_{n+3}C_3 = \boxed{n+3}C_3 \text{ 이다.}$$

(2) $c=2k_3+1, d=2k_4+1$ 인 경우:

$2a+2b+c+d=2n$ 을 만족시키는 음이 아닌 정수 a, b, c, d 의 모든 순서쌍 (a, b, c, d) 의 개수는

$$2a+2b+(2k_3+1)+(2k_4+1)=2n$$

에서 $a+b+k_3+k_4=n-1$ 을 만족시키는 음이 아닌 정수 a, b, k_3, k_4 의 모든 순서쌍 (a, b, k_3, k_4) 의 개수와 같으므로

$${}_4H_{n-1} = {}_{n+2}C_{n-1} = \boxed{n+2}C_3 \text{ 이다.}$$

(1), (2)에 의하여 $2a+2b+c+d=2n$ 을 만족시키는 음이 아닌 정수 a, b, c, d 의 모든 순서쌍 (a, b, c, d) 의 개수 a_n 은

$$a_n = {}_{n+3}C_3 + {}_{n+2}C_3$$

이다. 자연수 m 에 대하여

$$\sum_{n=1}^m {}_{n+2}C_3 = {}_{m+3}C_4$$

이므로

$$\begin{aligned}
\sum_{n=1}^8 a_n &= \sum_{n=1}^8 {}_{n+3}C_3 + \sum_{n=1}^8 {}_{n+2}C_3 \\
&= ({}_{12}C_4 - 1) + {}_{11}C_4 \\
&= (495 - 1) + 330 \\
&= \boxed{824}
\end{aligned}$$

$f(n) = {}_{n+3}C_3, g(n) = {}_{n+2}C_3, r = 824$ 이므로

$$\begin{aligned}
&f(6) + g(5) + r \\
&= {}_9C_3 + {}_7C_3 + 824 \\
&= 84 + 35 + 824 \\
&= 943
\end{aligned}$$

정답 ③

21. 출제의도 : 함수의 그래프와 미분가능하지 않을 조건을 이용하여 합성함수가 연속이 될 조건을 구할 수 있는가?

정답풀이 :

$$f(x) = \begin{cases} 2\sin^3 x & (-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{4}) \\ \cos x & (\frac{\pi}{4} \leq x < \frac{3\pi}{2}) \end{cases} \text{에서}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 6\sin^2 x \cos x & (-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{4}) \\ -\sin x & (\frac{\pi}{4} < x < \frac{3\pi}{2}) \end{cases}$$

이므로

$$f'(x) = 0$$

에서

$$x = 0 \text{ 또는 } x = \pi$$

이때, $f'(0) = 0$ 이지만 $x = 0$ 의 좌우에서 $f'(x) > 0$ 이므로 $x = 0$ 에서 극값을 갖지 않고 $x = \pi$ 에서는 극솟값 $f(\pi) = -1$ 을 갖는다.

또한,

$$f(\frac{\pi}{4}) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} f(x) \text{ 이고}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^-} f'(x) = \frac{3\sqrt{2}}{2},$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} f'(x) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

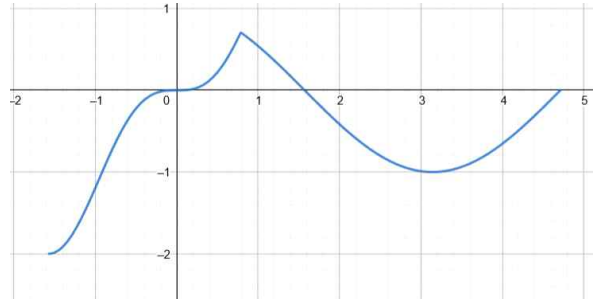
이므로 함수 $f(x)$ 는 $x = \frac{\pi}{4}$ 에서 극댓값

$$f(\frac{\pi}{4}) = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{을 갖는다.}$$

$$\text{그리고, } \lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{2}^+} f(x) = -2,$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{2}^-} f(x) = 0 \text{이므로 함수 } y = f(x) \text{의}$$

그래프는 그림과 같다.



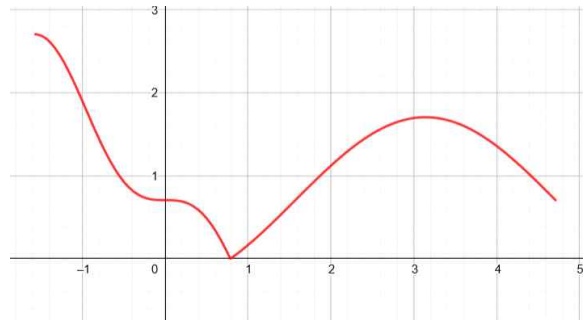
이때 $g(x) = |f(x) - t|$ 라 하면

$$(\sqrt{g(x)})' = \frac{1}{2} \times \frac{1}{\sqrt{g(x)}} \times g'(x)$$

이므로 함수 $\sqrt{g(x)}$ 는 $g(x)$ 가 미분가능하지 않는 x 의 값과 $g(x) = 0$ 인 x 의 값에서 미분가능하지 않다.

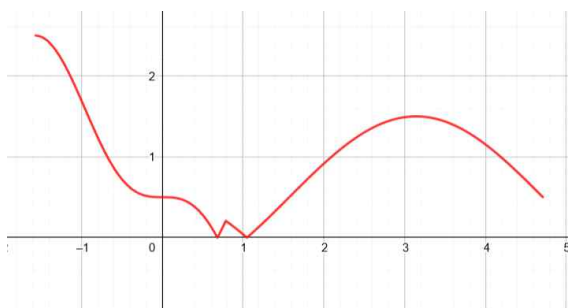
$$(i) t = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ 일 때}$$

함수 $g(x) = |f(x) - t|$ 의 그래프는 그림과 같으므로 조건을 만족시키는 k 의 개수는 1이다.



$$(ii) 0 < t < \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ 일 때}$$

함수 $g(x) = |f(x) - t|$ 의 그래프는 그림과 같으므로 조건을 만족시키는 k 의 개수는 3이다.



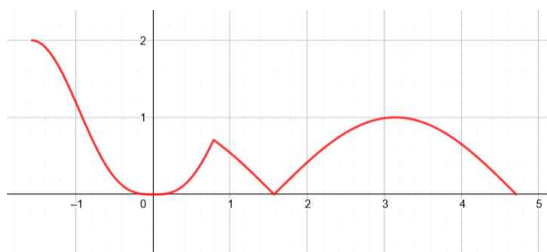
(iii) $t=0$ 일 때

함수 $g(x) = |f(x)|$ 의 그래프는 그림과 같다.

이때, $i(x) = \sqrt{2\sin^3 x}$ 라 하면

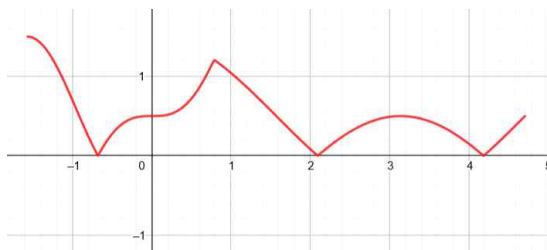
$$\begin{aligned} i'(0) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{i(0+h) - i(0)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2\sin^3 h}}{h} = 0 \end{aligned}$$

이므로 $x=0$ 에서는 미분이 가능하다. 따라서, 조건을 만족시키는 k 의 개수는 2이다.



(iv) $-1 < t < 0$ 일 때

함수 $g(x) = |f(x) - t|$ 의 그래프는 그림과 같으므로 조건을 만족시키는 k 의 개수는 4이다.



(v) $t=-1$ 일 때

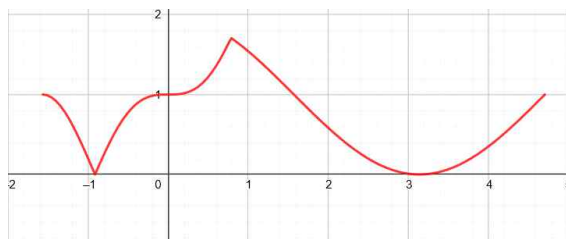
함수 $g(x) = |f(x) - t|$ 의 그래프는 그림과 같다.

이때, $j(x) = \sqrt{|\cos x + 1|}$ 라 하면

$$\begin{aligned} \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{j(\pi+h) - j(\pi)}{h} &= \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{|\cos(\pi+h)+1|} - \sqrt{|\cos\pi+1|}}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{-\cos h + 1}}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{-\cos h + 1}}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0^-} \left(-\sqrt{\frac{1-\cos h}{h^2}} \right) \\ &= \lim_{h \rightarrow 0^-} \left\{ -\sqrt{\frac{\sin^2 h}{h^2(1+\cos h)}} \right\} \\ &= -\frac{\sqrt{2}}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{j(\pi+h) - j(\pi)}{h} &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{\sqrt{|\cos(\pi+h)+1|} - \sqrt{|\cos\pi+1|}}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{\sqrt{-\cos h + 1}}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{\sqrt{-\cos h + 1}}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \left(\sqrt{\frac{1-\cos h}{h^2}} \right) \\ &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \sqrt{\frac{\sin^2 h}{h^2(1+\cos h)}} \\ &= \frac{\sqrt{2}}{2} \end{aligned}$$

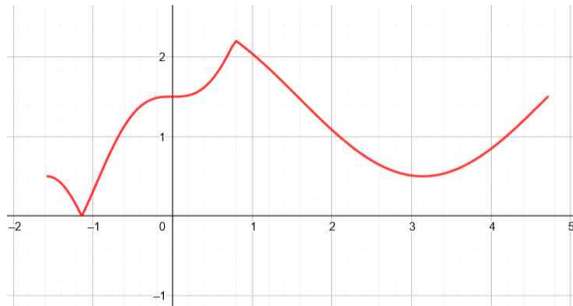
즉, $x=\pi$ 에서 미분가능하지 않으므로 조건을 만족시키는 k 의 개수는 3이다.



(vi) $-2 < t < -1$ 일 때

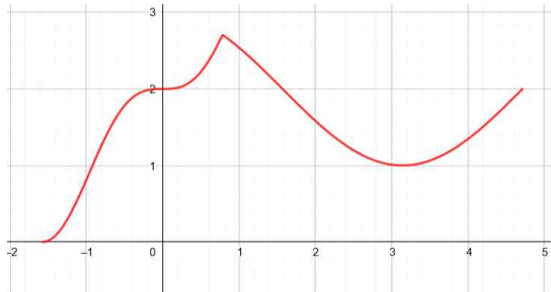
함수 $g(x) = |f(x) - t|$ 의 그래프는 그림과

같은 조건을 만족시키는 k 의 개수는 2이다.

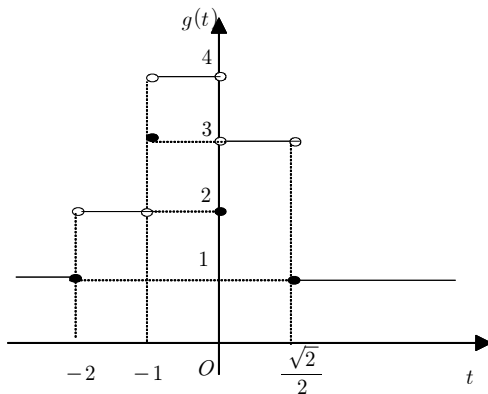


(vii) $t \leq -2$ 일 때

함수 $g(x) = |f(x) - t|$ 의 그래프는 그림과 같은 조건을 만족시키는 k 의 개수는 1이다.



따라서 함수 $y = g(t)$ 의 그래프는 그림과 같다.



그런데, 합성함수 $(h \circ g)(t)$ 가 실수 전체의 집합에서 연속이 되어야 하므로

$$\begin{aligned} \lim_{t \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2}-} (h \circ g)(t) &= \lim_{t \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2}+} (h \circ g)(t) \\ &= (h \circ g)\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) \end{aligned}$$

즉, $h(3) = h(1) \cdots \textcircled{7}$

$$\begin{aligned} \lim_{t \rightarrow 0-} (h \circ g)(t) &= \lim_{t \rightarrow 0+} (h \circ g)(t) \\ &= (h \circ g)(0) \end{aligned}$$

즉, $h(4) = h(3) = h(2) \cdots \textcircled{8}$

$$\begin{aligned} \lim_{t \rightarrow -1-} (h \circ g)(t) &= \lim_{t \rightarrow -1+} (h \circ g)(t) \\ &= (h \circ g)(-1) \end{aligned}$$

즉, $h(2) = h(4) = h(3) \cdots \textcircled{9}$

$$\begin{aligned} \lim_{t \rightarrow -2-} (h \circ g)(t) &= \lim_{t \rightarrow -2+} (h \circ g)(t) \\ &= (h \circ g)(-2) \end{aligned}$$

즉, $h(1) = h(2) \cdots \textcircled{10}$

따라서 $\textcircled{7}$, $\textcircled{8}$, $\textcircled{9}$, $\textcircled{10}$ 에 의하여

$$h(1) = h(2) = h(3) = h(4)$$

이므로

$$h(1) = h(2) = h(3) = h(4) = k$$

라 하면 사차함수 $h(x)$ 의 최고차항의 계수가 1이므로

$$h(x) = (x-1)(x-2)(x-3)(x-4) + k$$

또한,

$$a = g\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 1,$$

$$b = g(0) = 2, \quad c = g(-1) = 3$$

이므로

$$\begin{aligned} h(a+5) - h(b+3) + c &= h(6) - h(5) + 3 \\ &= (5 \times 4 \times 3 \times 2 + k) - (4 \times 3 \times 2 \times 1 + k) + 3 \\ &= (120 + k) - (24 + k) + 3 \\ &= 99 \end{aligned}$$

정답 ④

22. 출제의도 : 평면벡터의 연산을 할 수 있는가?

정답 풀이 :

$$\begin{aligned} \vec{a} + 2\vec{b} &= (2, 4) + 2(1, 3) \\ &= (2, 4) + (2, 6) = (4, 10) \end{aligned}$$

따라서 모든 성분의 합은

$$4 + 10 = 14$$

정답 14

23. 출제의도 : 삼각함수의 값을 구할 수 있는가?

정답풀이 :

$$\begin{aligned}\sec^2\theta &= \frac{1}{\cos^2\theta} \\ &= \frac{1}{\left(\frac{1}{7}\right)^2} \\ &= 49\end{aligned}$$

정답 49

24. 출제의도 : 자연수를 분할하는 방법의 수를 구할 수 있는가?

정답풀이 :

자연수 11을 홀수인 자연수로 분할할 때, 자연수 3이 두 개 이상 포함하도록 분할하는 경우는

$$\begin{aligned}11 &= 3+3+1+1+1+1+1 \\ &= 3+3+3+1+1 \\ &= 3+3+5\end{aligned}$$

이므로 구하는 경우의 수는 3이다.

정답 3

[다른 풀이]

$11 - (3+3) = 5$ 이므로 구하는 경우의 수는 자연수 5를 홀수인 자연수로 분할하는 경우의 수와 같다.

$$5 = 1+1+1+1+1 = 3+1+1$$

이므로 구하는 경우의 수는 3이다.

정답 3

25. 출제의도 : 역함수의 미분법을 이용하여 극한값을 구할 수 있는가?

정답 풀이 :

곡선 $y = g(x)$ 가 점 $(3, 0)$ 을 지나므로

$$g(3) = 0$$

따라서 $f(0) = 3$ 이므로 역함수의 미분법에 의해

$$g'(3) = \frac{1}{f'(g(3))} = \frac{1}{f'(0)}$$

$$f'(x) = 15e^{5x} + 1 + \cos x \text{에서}$$

$$f'(0) = 15 + 1 + 1 = 17$$

이므로

$$\begin{aligned}\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{g(x)-g(3)} &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{1}{\frac{g(x)-g(3)}{x-3}} \\ &= \frac{1}{\lim_{x \rightarrow 3} \frac{g(x)-g(3)}{x-3}} \\ &= \frac{1}{g'(3)} = f'(0) = 17\end{aligned}$$

정답 17

26. 출제의도 : 변곡점이 될 조건을 구할 수 있는가?

정답풀이 :

점 $(2, a)$ 가 곡선 $y = \frac{2}{x^2+b}$ ($b > 0$)의 변

곡점이므로

$$\frac{2}{b+4} = a \cdots \textcircled{A}$$

또한,

$$y' = \frac{-4x}{(x^2+b)^2}$$

$$y'' = \frac{-4(x^2+b)^2 + 4x \times 2(x^2+b) \times 2x}{(x^2+b)^4}$$

$$= \frac{-4(x^2+b)+16x^2}{(x^2+b)^3}$$

$$= \frac{12x^2-4b}{(x^2+b)^3}$$

이므로

$$\frac{12 \times 2^2 - 4b}{(2^2+b)^3} = \frac{48-4b}{(b+4)^3} = 0$$

즉, $b=12$ 이므로 ㉠에 대입하여 정리하면

$$a = \frac{1}{8}$$

$$\text{따라서 } \frac{b}{a} = \frac{12}{\frac{1}{8}} = 96$$

정답 96

27. 출제의도 : 같은 것이 있는 순열의 수를 이용하여 조건을 만족하는 경우의 수를 구할 수 있는가?

정답풀이 :

(i) a 가 네 번 나오는 경우

네 개의 a 를 일렬로 나열하는 경우의 수는 1이다.

(ii) a 가 세 번 나오는 경우

a 가 3개, b 가 1개이거나 a 가 3개, c 가 1개인 경우이므로 그 경우의 수는

$$\frac{4!}{3!} + \frac{4!}{3!} = 4 + 4 = 8$$

(iii) a 가 두 번 나오는 경우

먼저 a 가 2개, b 가 2개이거나 a 가 2개, c 가 2개인 경우의 수는

$$\frac{4!}{2!2!} + \frac{4!}{2!2!} = 6 + 6 = 12$$

a 가 2개, b 가 1개, c 가 1개인 경우의 수는

$$\frac{4!}{2!} = 12$$

이므로 이 경우의 수는

$$12 + 12 = 24$$

(i), (ii), (iii)에서 구하는 경우의 수는

$$1 + 8 + 24 = 33$$

정답 33

28. 출제의도 : 조건부확률을 구할 수 있는가?

정답풀이 :

$n=3k$ 또는 $n=3k+1$ 또는 $n=3k+2$ (k 는 자연수)일 때 b 가 3의 배수인 사건의 수는

$$3 + 6 + 9 + \dots + 3k \\ = 3(1 + 2 + 3 + \dots + k)$$

$$= \frac{3}{2}k(k+1)$$

이 중에서 $a=b$ 인 사건의 수는

$$k$$

이므로

$$\frac{k}{\frac{3}{2}k(k+1)} = \frac{1}{9}, \quad \frac{2}{k+1} = \frac{1}{3}$$

$$k+1=6, \quad k=5$$

따라서, 모든 자연수 n 의 값의 합은

$$15 + 16 + 17 = 48$$

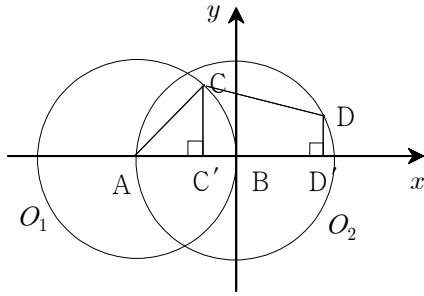
정답 48

29. 출제의도 : 평면벡터의 내적의 성질을 이용하여 문제를 해결할 수 있는가?

정답풀이 :

좌표평면에서 두 점 A, B 의 좌표를 각각

$(-5, 0), (0, 0)$ 이라 하자.



점 C에서 x 축에 내린 수선의 발을 C' 이라 하자. 점 C는 원 O_1 위의 점이므로 $\overline{AC} = 5$ 이고, (가)에서 $\cos(\angle CAB) = \frac{3}{5}$ 이므로

$\overline{AC'} = 3$ 이다. 이때 $\overline{C'B} = 2$ 이므로 $C'(-2, 0)$ 이고 $C(-2, 4)$ 이다.

$\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = 30$ 에서 두 벡터 \overrightarrow{AB} , \overrightarrow{CD} 가 이루는 각을 θ 라 하면

$$|\overrightarrow{AB}| |\overrightarrow{CD}| \cos \theta = 30$$

$$|\overrightarrow{AB}| = 5 \text{이므로 } |\overrightarrow{CD}| \cos \theta = 6$$

점 D에서 x 축에 내린 수선의 발을 D' 이라 하면 $|\overrightarrow{CD}| \cos \theta = |\overrightarrow{CD'}| = 6$ 이다.

따라서 $D'(4, 0)$ 이다. $\overline{BD} = 5$ 이고, $|\overrightarrow{CD}| < 9$ 이므로 $D(4, 3)$ 이다.

선분 CD를 지름으로 하는 원의 중심을 E, 반지름의 길이를 r 라 하면 $E(1, \frac{7}{2})$ 이고

$$r = \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \sqrt{6^2 + (-1)^2} = \frac{\sqrt{37}}{2}$$

선분 AB의 중점을 M이라 하면

$$M(-\frac{5}{2}, 0) \text{이고}$$

$$\begin{aligned} \overrightarrow{PA} \cdot \overrightarrow{PB} &= (\overrightarrow{PM} + \overrightarrow{MA}) \cdot (\overrightarrow{PM} + \overrightarrow{MB}) \\ &= |\overrightarrow{PM}|^2 + \overrightarrow{PM} \cdot (\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB}) + \overrightarrow{MA} \cdot \overrightarrow{MB} \\ &= |\overrightarrow{PM}|^2 + \overrightarrow{PM} \cdot \vec{0} - |\overrightarrow{MA}|^2 \end{aligned}$$

$$= |\overrightarrow{PM}|^2 - \frac{25}{4}$$

$|\overrightarrow{PM}|$ 의 최댓값은

$$\begin{aligned} |\overrightarrow{EM}| + r &= \sqrt{\left(\frac{7}{2}\right)^2 + \left(\frac{7}{2}\right)^2} + \frac{\sqrt{37}}{2} \\ &= \frac{7\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{37}}{2} \end{aligned}$$

따라서 $\overrightarrow{PA} \cdot \overrightarrow{PB}$ 의 최댓값은

$$\begin{aligned} \left(\frac{7\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{37}}{2}\right)^2 - \frac{25}{4} \\ &= \left(\frac{49}{2} + \frac{7\sqrt{74}}{2} + \frac{37}{4}\right) - \frac{25}{4} \\ &= \frac{55}{2} + \frac{7}{2}\sqrt{74} \end{aligned}$$

$$a = \frac{55}{2}, b = \frac{7}{2} \text{이므로}$$

$$a + b = \frac{55}{2} + \frac{7}{2} = 31$$

정답 31

30. 출제의도 : 함수의 성질과 부분적분법을 이용하여 문제를 해결할 수 있는가?

정답 풀이 :

곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $(t, f(t))$ 에서의 접선의 방정식은

$$\begin{aligned} y - f(t) &= f'(t)(x - t) \\ y &= f'(t)x - tf'(t) + f(t) \end{aligned}$$

따라서 접선의 y 절편은

$$g(t) = f(t) - tf'(t)$$

이므로 $f(t) = g(t) + tf'(t)$ 에서

$$\begin{aligned} \int_{-4}^4 f(t) dt &= \int_{-4}^4 g(t) dt + \int_{-4}^4 tf'(t) dt \\ &\quad \dots \textcircled{7} \end{aligned}$$

이때

$$\int_{-4}^4 tf'(t) dt = [tf(t)]_{-4}^4 - \int_{-4}^4 f(t) dt$$

$$= \{4f(4) - (-4)f(-4)\} - \int_{-4}^4 f(t)dt$$

$$= 4\{f(4) + f(-4)\} - \int_{-4}^4 f(t)dt$$

이므로

$$2 \int_{-4}^4 f(t)dt = \int_{-4}^4 g(t)dt + 4\{f(4) + f(-4)\}$$

따라서

$$2\{f(4) + f(-4)\} - \int_{-4}^4 f(t)dt = -\frac{1}{2} \int_{-4}^4 g(t)dt \quad \text{이므로}$$

한편, $g(t) = f(t) - tf'(t)$ 에서

$$\int_0^1 g(t)dt = \int_0^1 f(t)dt - \int_0^1 tf'(t)dt$$

이고

$$\int_0^1 tf'(t)dt = [tf(t)]_0^1 - \int_0^1 f(t)dt$$

$$= f(1) - 0 - \frac{\ln 10}{4} = 4 + \frac{\ln 17}{8} - \frac{\ln 10}{4}$$

이므로

$$\int_0^1 g(t)dt = -\frac{\ln 10}{4} - \left(4 + \frac{\ln 17}{8} - \frac{\ln 10}{4}\right)$$

$$= -4 - \frac{\ln 10}{2} - \frac{\ln 17}{8}$$

한편, $(1+t^2)\{g(t+1) - g(t)\} = 2t$ 에서

$$g(t+1) - g(t) = \frac{2t}{t^2+1}$$

이므로

$$g(t+1) = g(t) + \frac{2t}{t^2+1} \quad \dots \ominus$$

한편, 실수 전체의 집합에서 연속인 임의의 함수 $h(x)$ 는 임의의 실수 n 에 대하여

$$\int_n^{n+1} h(x)dx = \int_{n-1}^n h(x+1)dx$$

를 만족시키므로 \ominus 에서

$$\int_n^{n+1} g(t)dt = \int_{n-1}^n g(t+1)dt$$

$$= \int_{n-1}^n \left\{g(t) + \frac{2t}{t^2+1}\right\}dt$$

$$= \int_{n-1}^n g(t)dt + \int_{n-1}^n \frac{2t}{t^2+1}dt$$

이때

$$\int_{n-1}^n \frac{2t}{t^2+1}dt = [\ln(t^2+1)]_{n-1}^n$$

$$= \ln(n^2+1) - \ln\{(n-1)^2+1\}$$

이므로

$$\int_0^1 g(t)dt = -4 - \frac{\ln 10}{2} - \frac{\ln 17}{8} = A \text{라 하면}$$

$$\int_1^2 g(t)dt = A + (\ln 2 - \ln 1) = A + \ln 2$$

$$\int_2^3 g(t)dt = \int_1^2 g(t)dt + (\ln 5 - \ln 2)$$

$$= (A + \ln 2) + (\ln 5 - \ln 2) = A + \ln 5$$

$$\int_3^4 g(t)dt = \int_2^3 g(t)dt + (\ln 10 - \ln 5)$$

$$= (A + \ln 5) + (\ln 10 - \ln 5) = A + \ln 10$$

$$\text{한편, } \int_0^1 g(t)dt = \int_{-1}^0 g(t)dt + (\ln 1 - \ln 2)$$

이므로

$$\int_{-1}^0 g(t)dt = A + \ln 2$$

마찬가지로,

$$\int_{-2}^{-1} g(t)dt = \int_{-1}^0 g(t)dt - (\ln 2 - \ln 5)$$

$$= (A + \ln 2) - (\ln 2 - \ln 5) = A + \ln 5$$

$$\int_{-3}^{-2} g(t)dt = \int_{-2}^{-1} g(t)dt - (\ln 5 - \ln 10)$$

$$= (A + \ln 5) - (\ln 5 - \ln 10) = A + \ln 10$$

$$\int_{-4}^{-3} g(t)dt = \int_{-3}^{-2} g(t)dt - (\ln 10 - \ln 17)$$

$$= (A + \ln 10) - (\ln 10 - \ln 17) = A + \ln 17$$

이상에서

$$\begin{aligned} \int_{-4}^4 g(t)dt &= (A + \ln 17) + (A + \ln 10) + (A + \ln 5) + (A + \ln 2) \\ &\quad + A + (A + \ln 2) + (A + \ln 5) + (A + \ln 10) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 8A + \ln(17 \times 10 \times 5 \times 2 \times 2 \times 5 \times 10) \\
 &= 8A + \ln(17 \times 10^4)
 \end{aligned}$$

이때 $A = -4 - \frac{\ln 10}{2} - \frac{\ln 17}{8}$ 이므로

$$\begin{aligned}
 \int_{-4}^4 g(t) dt &= 8 \times \left(-4 - \frac{\ln 10}{2} - \frac{\ln 17}{8} \right) + \ln 17 + \ln 10^4 \\
 &= -32
 \end{aligned}$$

따라서 ㉔에서

$$\begin{aligned}
 2\{f(4) + f(-4)\} - \int_{-4}^4 f(t) dt &= -\frac{1}{2} \int_{-4}^4 g(t) dt \\
 &= -\frac{1}{2} \times (-32) = 16
 \end{aligned}$$

정답 16