

제 2 교시

수학 영역(확률과 통계)

5지선다형

23. 다항식 $(x^2+3)^4$ 의 전개식에서 x^4 의 계수는? [2점]

- ① 36 ② 42 ③ 48 ④ 54 ⑤ 60

$$4C_2 \times 3^2 = 6 \times 9 = 54$$

24. 두 사건 A, B 가 서로 배반사건이고

$$P(A \cup B) = \frac{5}{6}, \quad 2P(A) = 3P(B)$$

일 때, $P(A)$ 의 값은? [3점]

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

$$P(A) : P(B) = 3 : 2$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) = \frac{5}{6} \quad (\because P(A \cap B) = 0)$$

$$\therefore P(A) = \frac{1}{2}$$

2

수학 영역(확률과 통계)

25. 숫자 1, 2, 3, 4, 5, 6이 하나씩 적혀 있는 6장의 카드가 있다. 이 6장의 카드를 모두 한 번씩 사용해서 일렬로 나열할 때, 양 끝에 놓인 카드의 적힌 두 수의 합이 홀수가 되도록 카드가 놓일 확률은? [3점]

- ① $\frac{1}{2}$ ☒ ② $\frac{3}{5}$ ③ $\frac{7}{10}$ ④ $\frac{4}{5}$ ⑤ $\frac{9}{10}$

$$\frac{3 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 3}{\text{짝수}} = 216$$

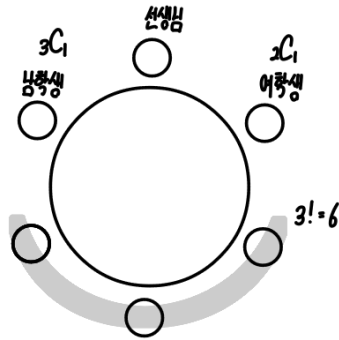
$$\frac{3 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 3}{\text{홀수}} = 216$$

$$\frac{\text{확률}}{\text{홀수}} = \frac{2 \times 216}{6!} = \frac{3}{5}$$

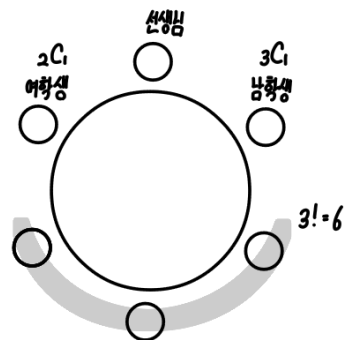
26. 6명이 둘러앉을 수 있는 원 모양의 탁자와 3명의 남학생, 2명의 여학생, 한 명의 선생님이 있다. 5명의 학생과 한 명의 선생님이 일정한 간격을 두고 원 모양의 탁자에 모두 둘러앉을 때, 선생님이 남학생 한 명, 여학생 한 명과 이웃하게 되는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [3점]

- ① 60 ☒ ② 72 ③ 84 ④ 96 ⑤ 108

Case 1.



Case 2.



$$\text{경우의 수} = 2 \times (6 \times 6) = 72$$

수학 영역(확률과 통계)

27. 네 숫자 1, 2, 3, 4 중에서 중복을 허락하여 4개를 택해 일렬로 나열하여 만들 수 있는 네 자리의 자연수 중 3의 배수의 개수는? [3점]

- ① 70 ② 75 ③ 80 ④ 85 ⑤ 90

* 3의 배수의 조건 : 모든 자릿수의 합이 3의 배수
Ex) 156, 321...

네 자리 자연수 만들기 → 위해서 3의 배수되는 네 자연수 찾기!

수	1	2	3	4
$k = 3$ 으로 나눈 나머지	1	2	0	1

i) $k \Rightarrow 1+1+1+0$

$$(1,1,1,0) \\ \Rightarrow \text{가능한 경우의 수 } \frac{4!}{3!} = 4 \\ \Rightarrow 4 \times (2 \times 2 \times 2 \times 1) = 32$$

iii) $k \Rightarrow 2+2+2+0$

$$(2,2,2,0) \\ \Rightarrow \text{가능한 경우의 수 } \frac{4!}{3!} = 4 \\ \Rightarrow 4 \times (1 \times 1 \times 1 \times 1) = 4$$

V) $k \Rightarrow 1+2+0+0$

$$(1,2,0,0) \\ \Rightarrow \text{가능한 경우의 수 } \frac{4!}{2!} = 12 \\ \Rightarrow 12 \times (2 \times 1 \times 1 \times 1) = 24$$

ii) $k \Rightarrow 1+1+2+2$

$$(1,1,2,2) \\ \Rightarrow \text{가능한 경우의 수 } \frac{4!}{2!2!} = 6 \\ \Rightarrow 6 \times (2 \times 2 \times 1 \times 1) = 24$$

iv) $k \Rightarrow 0+0+0+0$

$$1 \times 1 \times 1 \times 1 = 1$$

$$\therefore 32 + 24 + 4 + 1 + 24 = 85.$$

28. 집합 $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수 $f: X \rightarrow X$ 의 개수는? [4점]

- (가) 7 이하의 모든 자연수 x 에 대하여 $f(x) \leq f(x+1)$ 이다.
(나) $f(f(6)) = 4$, $f(1) + f(8) = 9$

- ① 188 ② 192 ③ 196 ④ 200 ⑤ 204

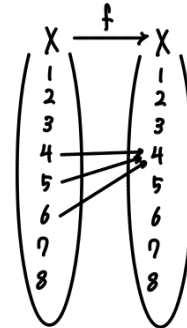
$$(가) f(1) \leq f(2) \leq \dots \leq f(7)$$

$$(나) f(6)=k \text{ 라 하면 } f(k)=4$$

$$(가) \text{에 의해 } \begin{cases} k \geq 4 \text{ 이면, } k < 6 \\ k < 4 \text{ 이면, } k \geq 7 \text{ 이므로} \end{cases} \\ \therefore k=4 \text{ or } 5$$

i) $k=4$

$$f(4)=f(6)=4 \\ \Rightarrow f(5)=4$$

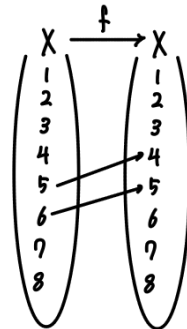


$$\Rightarrow f(1)+f(8)=9 \\ 1 \quad 8 \\ 1 \leq f(2) \leq f(3) \leq 4 \leq f(7) \leq 8 \\ 2 \quad 7 \quad 4 \times 2 \times 5 = 50. \\ 2 \leq f(2) \leq f(3) \leq 4 \leq f(7) \leq 7 \\ 3 \quad 6 \quad 3 \times 2 \times 4 = 24. \\ 3 \leq f(2) \leq f(3) \leq 4 \leq f(7) \leq 6 \\ 4 \quad 5 \quad 2 \times 2 \times 3 = 9$$

$$f(2)=f(3)=4 \leq f(7) \leq 5 \quad 2$$

ii) $k=5$

$$f(5)=4, f(6)=5$$



$$\Rightarrow f(1)+f(8)=9 \\ 1 \quad 8 \\ 1 \leq f(2) \leq f(3) \leq f(4) \leq 4 \leq 5 \leq f(7) \leq 8 \\ 2 \quad 7 \quad 4 \times 3 \times 4 = 30 \\ 2 \leq f(2) \leq f(3) \leq f(4) \leq 4 \leq 5 \leq f(7) \leq 7 \\ 3 \quad 6 \quad 3 \times 3 \times 3 = 30 \\ 3 \leq f(2) \leq f(3) \leq f(4) \leq 4 \leq 5 \leq f(7) \leq 6 \\ 4 \quad 5 \quad 2 \times 3 \times 2 = 8$$

$$f(2)=f(3)=f(4)=4 \leq f(7)=5 \quad 1$$

$$85 + 19 = 204$$

수학 영역(확률과 통계)

단답형

29. 주머니에 1, 2, 3, 4가 하나씩 적힌 흰 공 4개와 $n \geq 2$ 인 자연수 n 에 대하여 숫자 1부터 n 까지의 자연수가 하나씩 적힌 검은 공 n 개가 들어있다. 이 주머니에서 임의로 공 하나를 꺼낼 때, 꺼낸 공이 흰 공인 사건을 A , 꺼낸 공에 적힌 숫자가 3의 배수인 사건을 B 라 하자. 두 사건 A, B 가 서로 독립이 되도록 하는 모든 자연수 n 의 값의 합을 구하시오. [4점]

$$P(A) = \frac{4}{n+4}$$

$$3\text{의 배수인 공의 개수: } k+1 \Rightarrow n=3k \text{ or } 3k+1 \text{ or } 3k+2$$

$$P(B) = \frac{k+1}{n+4}$$

$$P(A)P(B) = P(A \cap B)$$

$$\Rightarrow \frac{4k+4}{(n+4)^2} = \frac{1}{n+4} \quad (3\text{을 분모 곱함})$$

$$\Rightarrow 4k+4 = n+4 \Rightarrow n=4k \quad \begin{cases} n=3k \Rightarrow k=0 \quad (\times) \\ n=3k+1 \Rightarrow k=1 \\ n=3k+2 \Rightarrow k=2 \end{cases}$$

$$n=4, 8 \quad \therefore 12$$

30. 16개의 공이 담긴 상자 A와 빈 상자 B, C가 있다. 한 개의 주사위를 이용하여 다음 시행을 한다.

주사위를 한 번 던져 나온 수가 n 일 때, n 을 4로 나눈 나머지를 k 라 하자.

n 이 홀수일 때, 상자 A에서 2^{k-1} 개의 공을 꺼내어 상자 B에 넣는다.

n 이 짝수일 때, 상자 A에서 2^k 개의 공을 꺼내어 상자 C에 넣는다.

이 시행을 4번 반복한 후 상자 A와 상자 B에 들어있는 모든 공의 개수의 합이 홀수일 때, 상자 A에 들어있는 공의 개수가 상자 B에 들어있는 공의 개수보다 작을 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

n	k
1	1
2	2
3	3
4	0
5	1
6	2

$$A \rightarrow B : 17H(n=1, 5), 47H(n=3)$$

$$A \rightarrow C : 17H(n=4), 47H(n=2, 6)$$

(해) 4번의 시행 후, A, B의 공의 총 개수 합이 홀수

(= C의 공의 총 개수가 홀수)

$$\Rightarrow \begin{cases} (i) n=4 \text{ 3번: } (4, 4, 4, \square) \Rightarrow 5 \times \frac{4!}{2!} = 20 \\ (ii) n=4 \text{ 1번: } (4, \square, \square, \square) \Rightarrow 4C_1 \times 5 \times 5 \times 5 = 500. \end{cases}$$

1, 2, 3, 5, 6이 중복을 포함해서 들어감.

(해) 상자 A < 상자 B

(i) $n=4$ 3번 상자 A에 공: 13개

$\Rightarrow n=1, 2, 3, 5, 6$ 중 하나를 뽑아, $A < B$ 될 수 없음.

(ii) $n=4$ 1번

	A	B	C
$(4, 3, 3, 3)$	$3 < 12$	1	4
$(4, 3, 3, 1)$	$n < 8$	1	$\frac{4!}{2!} = 12$
$(4, 3, 3, 5)$	$n < 8$	1	$\frac{4!}{2!} = 12$
$(4, 2, 3, 3)$	$3 < 8$	5	$\frac{4!}{2!} = 12$
$(4, 6, 3, 3)$	$3 < 8$	5	$\frac{4!}{2!} = 12$
$(4, 6, 3, 1)$	$3 < 8$	5	$4! = 24$
$(4, 2, 3, 1)$	$3 < 8$	5	$4! = 24$

$$\therefore \frac{100}{520} = \frac{5}{26}$$

$$\therefore 31$$

제 2 교시

수학 영역(미적분)

5지선다형

23. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{e^{2x} - e^2}{x - 1}$ 의 값은? [2점]

- ① e ② $2e$ ③ $3e$ ④ e^2 ⑤ $2e^2$ ✓

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(e^2 - e)(e^2 + e)}{x - 1} = 2e^2 \quad (\because \lim_{x \rightarrow 1} \frac{e^x - e}{x - 1} = e)$$

24. 두 실수 a, b 에 대하여

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{4n^2 + an} - bn) = 3$$

일 때, $a + b$ 의 값은? [3점]

- ① 10 ② 12 ③ 14 ✓ ④ 16 ⑤ 18

$$\begin{aligned} & \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{4n^2 + an} - bn) \quad (\infty - \infty \text{ 꼴 부정형}) \Rightarrow (b > 0) \\ & = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n^2 + an - b^2n^2}{\sqrt{4n^2 + an} + bn} \Rightarrow \begin{cases} b \neq 2 & \text{3권이 남는다.} \\ b = 2 & \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{an}{\sqrt{4n^2 + an} + 2n} \end{cases} \\ & = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a}{\sqrt{4 + \frac{a}{n}} + 2} = \frac{a}{4} = 3 \\ & \therefore a = 12 \end{aligned}$$

25. 곡선 $2x + y - \sin(xy) = 1$ 위의 점 $(0, 1)$ 에서의 접선의 x 절편은? [3점]

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

$$2 + \frac{dy}{dx} - \cos(xy)(y + x \cdot \frac{dy}{dx}) = 0$$

$$\Rightarrow 2 + \frac{dy}{dx} - |x| = 0 \quad \therefore \frac{dy}{dx} = -1$$

$$\text{접선: } y = -x + 1 \Rightarrow x\text{절편: } 1$$

26. 수열 $\{a_n\}$ 이

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(a_n - \frac{3n^3 + 2}{2n^2} \right) = 3$$

을 만족시킬 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{n}$ 의 값은? [3점]

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

$$\textcircled{1} \dots \lim_{n \rightarrow \infty} \left(a_n - \frac{3n^3 + 2}{2n^2} \right) = 0$$

$$\textcircled{2} \dots \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{n} \right) = 0$$

$$\textcircled{1} \times \textcircled{2} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{a_n}{n} - \frac{3n^3 + 2}{2n^3} \right) = 0$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3n^3 + 2}{2n^3} \right) = \frac{3}{2} \neq \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{n} = \frac{3}{2}$$

27. 매개변수 $t (t > 0)$ 로 나타내어진 곡선

$$x = \frac{\cos 2t}{t}, \quad y = \frac{\sin 2t}{t}$$

를 C 라 하자. 곡선 C 가 원점을 중심으로 하고 반지름이 $\frac{2}{\pi}$ 인 원과 만나는 점을 P 라 할 때, 곡선 C 위의 점 P 에서의 접선의 기울기는? [3점]

- ① $-\frac{1}{2}\pi$ ② $-\pi$ ③ $-\frac{3}{2}\pi$ ④ -2π ⑤ $-\frac{5}{2}\pi$

$$(i) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dt} \times \frac{dt}{dx} = \frac{\sin 2t - 2t \cos 2t}{t^2} \times \frac{t^2}{\cos 2t + 2t \sin 2t}$$

(ii) 점 P 찾기:

$$\left(\frac{\sin 2t}{t}\right)^2 + \left(\frac{\cos 2t}{t}\right)^2 = \frac{4}{\pi^2} \quad \therefore t = \frac{\pi}{2}$$

$$\frac{dy}{dx} \xrightarrow{t=\frac{\pi}{2}} \frac{\pi}{-1+0} = -\pi$$

28. 상수 a 와 이차함수 $f(x)$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 정의된 함수

$$g(x) = \begin{cases} |af(x) \times e^x - 3| & (x \leq 0) \\ \frac{f(x)}{x^3} & (x > 0) \end{cases}$$

이 있다. 두 함수 $f(x)$, $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, a 의 값은? (단, $\lim_{x \rightarrow -\infty} x^2 e^x = 0$ 이다.) [4점]

(가) $x \neq 0$ 인 실수 전체의 집합에서

정의된 함수 $\frac{f(x)}{x^3}$ 이 $x=3$ 에서 최댓값을 갖는다.

(나) 함수 $g(x)$ 가 $x=b$ 에서 최댓값을 갖는 실수 b 의 개수가 3이다.

- ① $\frac{2}{27}e^3$ ② $\frac{1}{9}e^3$ ③ $\frac{1}{27}e^{\frac{3}{2}}$ ④ $\frac{2}{27}e^{\frac{3}{2}}$ ⑤ $\frac{1}{9}e^{\frac{3}{2}}$

$$f(x) = px^2 + qx + m \Rightarrow \frac{f(x)}{x^3} = \frac{p}{x} + \frac{q}{x^2} + \frac{m}{x^3}$$

(가)에 의해 $f(x)$ 가 최댓값을 가지려면,

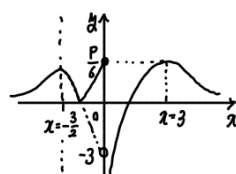
$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{f(x)}{x^3} = -\infty, \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{f(x)}{x^3} = -\infty \text{ 이므로 } m=0, q < 0$$

$$\left(\frac{f(x)}{x^3}\right)' = \left(\frac{p}{x} + \frac{q}{x^2}\right)' = -\frac{p}{x^2} - \frac{2q}{x^3} = \frac{-px-2q}{x^3} \Rightarrow (x=3 \text{에서 } 0) \therefore q = -\frac{3}{2}p \Rightarrow p > 0$$

$$\frac{f(x)}{x^3} = \frac{2x-3}{2x^2} \cdot p \Rightarrow x=3 \text{에서 최댓값 } \frac{p}{6} \text{를 가짐.}$$

$$\begin{aligned} \text{만약 } h(x) &= af(x)e^x - 3 \text{ 이라 하면, } h'(x) = a(f(x) + f'(x))e^x \\ &= a(2px - \frac{3}{2}p + px - \frac{3}{2}px) \\ &= a(p(2x + \frac{p}{2}x - \frac{3}{2}p))e^x = ap(x + \frac{3}{2})(x-1)e^x \\ h(x) &\text{는 } x = -\frac{3}{2}, 1 \text{에서 극값! } \& h(0) = -3 \end{aligned}$$

(나)에 의해 $g(x)$ 의 그래프는



$$\text{이} \& p=18, \quad h(-\frac{3}{2})=6$$

$$\begin{aligned} h(x) &= a(18x^2 - 27x)e^x - 3 \\ \Rightarrow a(\frac{81}{2} + \frac{27}{2})e^{-\frac{3}{2}} &= 6 \Rightarrow a = \frac{2}{27}e^{\frac{3}{2}} \end{aligned}$$

답답형

29. 첫째항이 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 과 $b_1 = 1$ 인 등비수열 $\{b_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) \sum_{n=1}^{\infty} a_n + \sum_{n=1}^{\infty} b_n = S$$

$$(나) \sin^2\left(\frac{\pi}{2}a_k\right) = \cos^2\left(\frac{\pi}{2}b_k\right) \quad (k=1, 2, 3)$$

$\sum_{n=1}^{\infty} (a_2 + b_2 + 3)^n = 2$ 일 때, $10S$ 의 값을 구하시오. [4점]

: 75

$$(가)에 의해 \sum_{n=1}^{\infty} a_n = \sum_{n=1}^{\infty} b_n \quad (-1 < r_a < 1)$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} b_n = \sum_{n=1}^{\infty} r_b^n \quad (-1 < r_b < 1)$$

$$(나) \Rightarrow \sin^2 \frac{\pi}{2} a_k = \cos^2 \frac{\pi}{2} b_k$$

$$\Rightarrow \sin\left(\frac{\pi}{2}a_k\right) = \pm \cos\left(\frac{\pi}{2}b_k\right)$$

$$\therefore \frac{\pi}{2}a_k + \frac{(2m-1)\pi}{2} = \frac{\pi}{2}b_k \quad \text{or} \quad \frac{\pi}{2}a_k = \frac{(2m-1)\pi}{2} - \frac{\pi}{2}b_k$$

$$\begin{aligned} (a_k - b_k) &= 2m-1 & (a_k + b_k) &= 2m-1 & \text{정수} \\ (m \text{은 정수, } k=1, 2, 3) & & & & \Rightarrow Q_1 = 2m-2 \text{ or } 2m \\ & & & & (\because b_1=1, Q_1, 2Q_1) \dots (*) \end{aligned}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} (Q_2 + b_2 + 3)^n = 2 \Rightarrow \begin{cases} -1 < Q_2 + b_2 + 3 < 1 \\ \frac{Q_2 + b_2 + 3}{1 - Q_2 - b_2 - 3} = 2 \Rightarrow 3(Q_2 + b_2 + 3) = 2 \\ \Rightarrow Q_2 + b_2 = -\frac{7}{3} \end{cases}$$

$$Q_2 + b_2 = -\frac{7}{3} \Rightarrow (Q_2 + b_2 \neq 2m-1)$$

$$\therefore Q_2 - b_2 = 2m-1$$

$$\begin{cases} Q_2 - b_2 = 2m-1 \\ Q_2 + b_2 = -\frac{7}{3} \end{cases} \Rightarrow Q_2 = m_2 - \frac{5}{3}, \quad b_2 = -m_2 - \frac{2}{3}$$

$$b_1=1 \text{ 이고 } -1 < r_b < 1 \text{ 이므로 } |b_2| < 1 \quad \therefore m_2 = 0 \text{ or } -1$$

$$(i) m_2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} Q_2 = -\frac{5}{3} \Rightarrow r_a = -\frac{5}{3Q_1} \Rightarrow Q_2 + b_2 = \frac{4}{Q_1} + \frac{25}{9Q_1} = \frac{25+4Q_1}{9Q_1} \\ r_b = -\frac{2}{3} \end{cases}$$

$$\text{or} \quad Q_2 - b_2 = -\frac{4}{Q_1} + \frac{25}{9Q_1} = \frac{25-4Q_1}{9Q_1}$$

$$(*) \text{에 의해 } Q_1 \text{은 정수이므로 } Q_2 \pm b_2 \neq 2m-1$$

$$(ii) m_2 = -1 \Rightarrow \begin{cases} Q_2 = -\frac{8}{3} \Rightarrow r_a = -\frac{8}{3Q_1} \Rightarrow Q_2 + b_2 = \frac{64}{9Q_1} + \frac{1}{Q_1} = \frac{Q_1+64}{9Q_1} \\ r_b = \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$\text{or} \quad Q_2 - b_2 = \frac{64}{9Q_1} - \frac{1}{Q_1} = \frac{64-Q_1}{9Q_1}$$

$$\Rightarrow 64 \pm Q_1 \Rightarrow Q_1 \text{의 배수} \Rightarrow Q_1 = \begin{cases} 1 \text{ (x)} \\ 9 \text{ (o)} \\ 10 \text{ (x)} \\ 19 \text{ (x)} \\ \vdots \end{cases} \quad a_3 + b_3 = \text{정수}$$

$$\therefore a_n = 8 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)^{n-1}, \quad b_n = \left(\frac{1}{3}\right)^{n-1} \Rightarrow \sum_{n=1}^{\infty} (a_n + b_n) = \frac{8}{1+\frac{1}{3}} + \frac{1}{1-\frac{1}{3}} = \frac{15}{2}$$

30. $f(3)=3$ 인 삼차함수 $f(x)$ 가 역함수 $g(x)$ 를 갖고 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수

$$h(x) = \begin{cases} f(x) & (x < 3) \\ g(x) & (x \geq 3) \end{cases}$$

이 있다. 함수 $h(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

두 실수 a, b ($a < b$)에 대하여

곡선 $y=h(x)$ 위의 두 점 $(a, b), (b, a)$ 에서 각각

그은 두 접선이 이루는 예각을 θ 라 하면,

$\tan \theta = \frac{3}{4}$ 이 되도록 하는 순서쌍 (a, b) 의 개수는 2이다.

$h(6)=0$ 일 때, $\left(h'\left(\frac{29}{3}\right)\right)^2 = \frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

$$h(6)=0 \Rightarrow g(6)=0 \Rightarrow f(0)=6$$

$$h(x) \text{가 미분가능하고 } f(3)=g(3)=3$$

$$\begin{cases} f(3)=g(3)=\frac{1}{f(3)} \Rightarrow (f(3))^2=1 \Rightarrow f(3)=-1 \\ f(0)=6, f(3)=3 \Rightarrow f(x) \text{는 감소함수} \end{cases}$$

$$(Q, b) \text{와 } (b, Q) \text{가 모두 } h(x) \text{ 위에 있을} \Rightarrow Q < 3, b=f(Q)$$

$$(Q, b) \text{에서의 접선: } f'(Q)$$

$$(b, Q) \text{에서의 접선: } \frac{1}{f'(Q)}, \quad m=f'(Q) \text{라 할 때, } \tan \theta = \left| \frac{1-m^2}{2m} \right| = \frac{3}{4} \Rightarrow m=-2 \text{ or } -\frac{1}{2} \quad (m < 0)$$

$$\Rightarrow f'(Q)=-2 \text{ 또는 } f'(Q)=-\frac{1}{2} \text{ 인 } Q \text{의 개수가 2이다. } \dots (*)$$

$$\begin{aligned} Q < 3 \text{ 이고 } f(3)=-1 & \Rightarrow f(Q)=-2 \text{ or } f(Q)=3 \text{ 이므로 } \\ & \cdot f(Q) \text{는 감소함수} \end{aligned}$$

$$f'(x) = m(x-3)^2 - \frac{1}{2} \Rightarrow f(x) = \frac{m}{3}(x-3)^3 - \frac{1}{2}x + \frac{9}{2}m + 6$$

$$f(3) = m(3-3)^2 - \frac{1}{2} = -1 \text{ 이고 } f(3)=3 \text{ 이므로 } m(3-3)^2 = \frac{1}{2}, \frac{m}{3}(3-3)^3 + \frac{9}{2}m = 3$$

$$\Rightarrow m = -\frac{1}{2} \text{ and } Q=2$$

$$\therefore f(x) = -\frac{1}{6}(x-2)^2 - \frac{1}{2}x + \frac{14}{3}, \quad f(x) = -\frac{1}{2}(x-2)^2 - \frac{1}{2}$$

$$f(-1) = \frac{29}{6} + \frac{1}{2} + \frac{14}{3} = \frac{58}{6} = \frac{29}{3}$$

$$\Rightarrow h\left(\frac{29}{3}\right) = g\left(\frac{29}{3}\right) = \frac{1}{f(-1)} = -\frac{1}{5} \quad \therefore \frac{1}{29} \Rightarrow 26$$