# <2023 규토 수학 라이트 N제 미적분 정오표>

학습에 불편을 드려 대단히 죄송합니다. (_ _)

<table>
<tr><th>페이지</th><th>수정 전</th><th>수정 후</th><th>정오 이유</th><th>수정 날짜</th></tr>
<tr><td>P80<br>(해설편)</td><td>069번<br>삼각형 $B_1B_2D_1$에서 피타고라스의 정리를 사용하면<br>$\overline{B_1D_1}=\sqrt{(\overline{B_1B_2})^2-(\overline{B_2D_1})^2}=\sqrt{\frac{4}{3}-\frac{1}{3}}=1$</td><td>069번<br>점 $B_2$에서 선분 $D_1B_1$에 내린 수선의 발을 H라 할 때,<br>삼각형 $B_1B_2H$에서 피타고라스의 정리를 사용하면<br>$\overline{B_1H}=\sqrt{(\overline{B_1B_2})^2-(\overline{B_2H})^2}=\sqrt{\frac{4}{3}-\frac{1}{3}}=1$</td><td>오타</td><td>2022.03.18.</td></tr>
<tr><td>P200<br>(해설편)</td><td colspan="2">099번<br>11번째 줄 ($\because$ $g(x)=0$이면 ~) 삭제 및<br>해설 전체 교체<br>(다음 페이지에 해설 전문 수록)</td><td>논리 누락</td><td>2022.04.14</td></tr>
<tr><td>P40<br>(해설편)</td><td>066번</td><td>065번</td><td>번호 오타</td><td>2022.04.17</td></tr>
<tr><td>P223<br>(해설편)</td><td>037번<br>밑에서 3번째 줄<br>$x=0$에서만 극솟값을</td><td>037번<br>밑에서 3번째 줄<br>$x=0$에서만 극댓값을</td><td>오타</td><td>2022.04.21</td></tr>
<tr><td>p390<br>(문제편)<br><br>P365<br>(해설편)<br><br>p18<br>(해설편)</td><td colspan="2">정적분의 활용 Guide step 빠른정답 수정<br>
<table>
<tr><td>1</td><td>(1) $\frac{211}{5}$ (2) 0 (3) $4\sqrt{e}-4$ (4) ln2</td></tr>
<tr><td>2</td><td>(1) 2 (2) $e^2-2e+1$</td></tr>
<tr><td>3</td><td>(1) ln4 (2) 2</td></tr>
<tr><td>4</td><td>(1) $2\left(e+\frac{1}{e}-2\right)$ (2) $\frac{14}{3}-\ln4$</td></tr>
<tr><td>5</td><td>$\frac{17}{6}$</td></tr>
<tr><td>6</td><td>(1) $\frac{9}{2}$ (2) $\sqrt{2}(e-1)$</td></tr>
<tr><td>7</td><td>(1) $\frac{1}{2}\left(e-\frac{1}{e}\right)$ (2) 4</td></tr>
</table></td><td>오타<br>(여러 가지 적분법 Guide step 빠른 정답이 들어가 있음)</td><td>2022.04.23</td></tr>
<tr><td>p250<br>(문제편)</td><td>9번째 줄 (2단계 ②)<br>$g(a)<t<g(b)$</td><td>9번째 줄 (2단계 ②)<br>$g(b)<t<g(a)$</td><td>오타</td><td>2022.06.02</td></tr>
<tr><td>P251<br>(해설편)</td><td>101번<br>① $k>0$ ② $k<0$<br>이차함수 그림에서<br>꼭짓점 $y$좌표가 6</td><td>101번<br>① $k>0$ ② $k<0$<br>이차함수 그림에서<br>꼭짓점 $y$좌표가 9</td><td>오타</td><td>2022.06.02</td></tr>
<tr><td>P254<br>(해설편)</td><td>102번<br>밑에서 5번째 줄<br>정의역 $x<0$<br>밑에서 9번째 줄<br>정의역 $x>0$</td><td>102번<br>밑에서 5번째 줄<br>정의역 $1<x<2$<br>밑에서 9번째 줄<br>정의역 $0<x<1$</td><td>오타</td><td>2022.06.02</td></tr>
</table>

## 099

$F(x)=\ln|f(x)|,\quad G(x)=\ln|g(x)\sin x|$

$F'(x)=\dfrac{f'(x)}{f(x)},\quad G'(x)=\dfrac{g'(x)\sin x+g(x)\cos x}{g(x)\sin x}$

$\lim\limits_{x\to1}(x-1)F'(x)=3 \Rightarrow \lim\limits_{x\to1}\dfrac{(x-1)f'(x)}{f(x)}=3$

분자가 0으로 가는데 극한값이 3이므로

분모는 0으로 가야 한다.

$\lim\limits_{x\to1}f(x)=0 \Rightarrow f(1)=0$

$f(x)$는 최고차항의 계수가 1인 사차함수이므로

$f(x)=(x-1)Q(x)$라 하면

$f'(x)=Q(x)+(x-1)Q'(x)$이다.

$\lim\limits_{x\to1}\dfrac{(x-1)f'(x)}{f(x)}$

$=\lim\limits_{x\to1}\dfrac{(x-1)\{Q(x)+(x-1)Q'(x)\}}{(x-1)Q(x)}$

$=\lim\limits_{x\to1}\dfrac{Q(x)+(x-1)Q'(x)}{Q(x)}=3$

만약 $Q(1)\neq0$이면

$\lim\limits_{x\to1}\dfrac{Q(x)+(x-1)Q'(x)}{Q(x)}=\dfrac{Q(1)}{Q(1)}=1\neq3$

이므로 $Q(1)=0$이다.

$Q(x)$는 최고차항의 계수가 1인 삼차함수이므로

$Q(x)=(x-1)h(x)$라 하면

$Q'(x)=h(x)+(x-1)h'(x)$이다.

$\lim\limits_{x\to1}\dfrac{Q(x)+(x-1)Q'(x)}{Q(x)}$

$=\lim\limits_{x\to1}\dfrac{(x-1)h(x)+(x-1)h(x)+(x-1)^2h'(x)}{(x-1)h(x)}$

$=\lim\limits_{x\to1}\dfrac{2h(x)+(x-1)h'(x)}{h(x)}=3$

만약 $h(1)\neq0$이면

$\lim\limits_{x\to1}\dfrac{2h(x)+(x-1)h'(x)}{h(x)}=\dfrac{2h(1)}{h(1)}=2\neq3$

이므로 $h(1)=0$이다.

$h(x)$는 최고차항의 계수가 1인 이차함수이므로

$h(x)=(x-1)(x-a)$라 하면

$h'(x)=x-a+x-1$이다.

$\lim\limits_{x\to1}\dfrac{2(x-1)(x-a)+(x-1)(x-a+x-1)}{(x-1)(x-a)}$

$=\lim\limits_{x\to1}\dfrac{3(x-a)+x-1}{(x-a)}=3$

만약 $a=1$이면

$\lim\limits_{x\to1}\dfrac{3(x-1)+x-1}{(x-1)}=\lim\limits_{x\to1}\dfrac{4(x-1)}{(x-1)}=4\neq3$

이므로 $a\neq1$이어야 한다.

$(\lim\limits_{x\to1}\dfrac{3(x-a)+x-1}{(x-a)}=\lim\limits_{x\to1}\dfrac{3(x-a)}{(x-a)}=3)$

즉, $f(x)=(x-1)^3(x-a)\ (a\neq1)$이다.

$\lim\limits_{x\to0}\dfrac{F'(x)}{G'(x)}=\lim\limits_{x\to0}\dfrac{f'(x)g(x)\sin x}{f(x)\{g'(x)\sin x+g(x)\cos x\}}=\dfrac{1}{4}$

분자가 0으로 가는데 극한값이 $\dfrac{1}{4}$이므로

분모는 0으로 가야 한다.

$\lim\limits_{x\to0}f(x)=0 \Rightarrow f(0)=0$ 또는

$\lim\limits_{x\to0}\{g'(x)\sin x+g(x)\cos x\}=0 \Rightarrow g(0)=0$

① $f(0)=0$인 경우

$f(x)=(x-1)^3x$이므로

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

$\lim\limits_{x\to0}\dfrac{F'(x)}{G'(x)}$

$=\lim\limits_{x\to0}\dfrac{f'(x)g(x)\sin x}{f(x)\{g'(x)\sin x+g(x)\cos x\}}$

$=\lim\limits_{x\to0}\dfrac{(4x-1)g(x)\sin x}{x(x-1)\{g'(x)\sin x+g(x)\cos x\}}$

$=\lim\limits_{x\to0}\dfrac{g(x)\sin x}{x\{g'(x)\sin x+g(x)\cos x\}}\times\dfrac{4x-1}{x-1}=\dfrac{1}{4}$

$\Rightarrow \lim\limits_{x\to0}\dfrac{g(x)\sin x}{x\{g'(x)\sin x+g(x)\cos x\}}=\dfrac{1}{4}$

$\Rightarrow \lim\limits_{x\to0}\dfrac{g(x)}{g'(x)\sin x+g(x)\cos x}=\dfrac{1}{4}$

**Tip** : <수2 내용복습>

$\lim\limits_{x\to a}f(x)g(x)=\alpha$이고 $\lim\limits_{x\to a}g(x)=\beta$ $(\beta\neq 0)$이면

$\lim\limits_{x\to a}f(x)=\dfrac{\alpha}{\beta}$이다.

(증명)

$f(x)g(x)=h(x)$라 하면 $\lim\limits_{x\to a}h(x)=\alpha$이고

$f(x)=\dfrac{h(x)}{g(x)}$이므로 $\lim\limits_{x\to a}f(x)=\dfrac{\lim\limits_{x\to a}h(x)}{\lim\limits_{x\to a}g(x)}=\dfrac{\alpha}{\beta}$이다.

$$\lim_{x\to 0}\frac{g(x)}{g'(x)\sin x+g(x)\cos x}=\frac{1}{4}$$

만약 $g(0)\neq 0$이면

$$\lim_{x\to 0}\frac{g(x)}{g'(x)\sin x+g(x)\cos x}=\frac{g(0)}{g(0)}=1\neq\frac{1}{4}$$

이므로 $g(0)=0$이다.

$g(0)=0$이므로 $g(x)$는 $x$를 인수로 가져야 한다.

$g(x)$는 최고차항의 계수가 1인 삼차함수이므로

$g(x)=xP(x)$라 하면

$g'(x)=P(x)+xP'(x)$이다.

$$\lim_{x\to 0}\frac{g(x)}{g'(x)\sin x+g(x)\cos x}$$

$$=\lim_{x\to 0}\frac{1}{\dfrac{g'(x)}{g(x)}\sin x+\cos x}$$

$$=\lim_{x\to 0}\frac{1}{\dfrac{P(x)+xP'(x)}{xP(x)}\sin x+\cos x}$$

$$=\lim_{x\to 0}\frac{1}{\dfrac{P(x)+xP'(x)}{P(x)}\times\dfrac{\sin x}{x}+\cos x}=\frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow\ \lim_{x\to 0}\frac{P(x)+xP'(x)}{P(x)}=3$$

만약 $P(0)\neq 0$이면

$$\lim_{x\to 0}\frac{P(x)+xP'(x)}{P(x)}=\frac{P(0)}{P(0)}=1\neq 3$$

이므로 $P(0)=0$이다.

$P(x)$는 최고차항의 계수가 1인 이차함수이므로

$P(x)=x(x-b)$라 하면

$P'(x)=2x-b$

$$\lim_{x\to 0}\frac{P(x)+xP'(x)}{P(x)}$$

$$=\lim_{x\to 0}\frac{x(x-b)+x(2x-b)}{x(x-b)}$$

$$=\lim_{x\to 0}\frac{3x-2b}{x-b}=3$$

만약 $b\neq 0$이면

$$\lim_{x\to 0}\frac{3x-2b}{x-b}=\frac{-2b}{-b}=2\neq 3$$

이므로 $b=0$이다.

$\therefore\ g(x)=x^3$

② $f(0)\neq 0,\ g(0)=0$인 경우

$f(x)=(x-1)^3(x-a)$ $(a\neq 1,\ a\neq 0)$이므로

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

$$\lim_{x\to 0}\frac{F'(x)}{G'(x)}$$

$$=\lim_{x\to 0}\frac{f'(x)g(x)\sin x}{f(x)\{g'(x)\sin x+g(x)\cos x\}}$$

$$=\lim_{x\to 0}\frac{(4x-3a-1)g(x)\sin x}{(x-1)(x-a)\{g'(x)\sin x+g(x)\cos x\}}$$

$$=\frac{-3a-1}{a}\times\lim_{x\to 0}\frac{g(x)\sin x}{g'(x)\sin x+g(x)\cos x}=\frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow\ \lim_{x\to 0}\frac{g(x)\sin x}{g'(x)\sin x+g(x)\cos x}=\frac{a}{4(-3a-1)}$$

분자가 0으로 가는데 극한값이 $\dfrac{a}{4(-3a-1)}$이므로

분모는 0으로 가야 한다.

$\lim\limits_{x\to 0}\{g'(x)\sin x+g(x)\cos x\}=0\ \Rightarrow\ g(0)=0$

처음 조건 $f(0)\neq 0,\ g(0)=0$에서 이를 만족한다.

$g(x)$는 최고차항의 계수가 1인 삼차함수이므로

$g(x)=x(x^2+cx+d)$라 하면

$g'(x)=x^2+cx+d+x(2x+c)=3x^2+2cx+d$이다.

$$\lim_{x\to 0}\frac{g(x)\sin x}{g'(x)\sin x+g(x)\cos x}$$

$$=\lim_{x\to 0}\frac{x(x^2+cx+d)\sin x}{(3x^2+2cx+d)\sin x+x(x^2+cx+d)\cos x}$$

$$=\lim_{x\to 0}\frac{(x^2+cx+d)\sin x}{(3x^2+2cx+d)\frac{\sin x}{x}+(x^2+cx+d)\cos x}$$

$$=\frac{a}{4(-3a-1)}\ (a\neq 0)$$

분자가 0으로 가는데 극한값이 $\frac{a}{4(-3a-1)}$ $(a\neq 0)$이므로

분모는 0으로 가야 한다.

$$\lim_{x\to 0}\left\{(3x^2+2cx+d)\frac{\sin x}{x}+(x^2+cx+d)\cos x\right\}=0$$

$\Rightarrow d=0$

$$\lim_{x\to 0}\frac{(x^2+cx)\sin x}{(3x^2+2cx)\frac{\sin x}{x}+(x^2+cx)\cos x}$$

$$=\lim_{x\to 0}\frac{(x+c)\sin x}{(3x+2c)\frac{\sin x}{x}+(x^2+c)\cos x}$$

$$=\frac{a}{4(-3a-1)}\ (a\neq 0)$$

분자가 0으로 가는데 극한값이 $\frac{a}{4(-3a-1)}$ $(a\neq 0)$이므로

분모는 0으로 가야 한다.

$$\lim_{x\to 0}\left\{(3x+2c)\frac{\sin x}{x}+(x^2+c)\cos x\right\}=0$$

$\Rightarrow c=0$

$$\lim_{x\to 0}\frac{x^2\sin x}{3x^2\times\frac{\sin x}{x}+x^2\cos x}$$

$$=\lim_{x\to 0}\frac{\sin x}{3\times\frac{\sin x}{x}+\cos x}$$

$$=0\neq\frac{a}{4(-3a-1)}\ (a\neq 0)$$

이므로 조건을 만족시키지 않는다.

즉, $f(x)=(x-1)^3x$, $g(x)=x^3$이다.

따라서 $f(3)+g(3)=24+27=51$이다.

답 ④