개념+유형 개념편 - 수학Ⅱ (2025) (부정적분)
139~151p

부정적분

실시일자	-
30문제 / DRE수학	

유형별 학습

이름

01 다음 중 함수 $f(x)=3x^2-6x+5$를 도함수로 가질 수 있는 함수 $F(x)$는?

① $F(x)=6x-6$
② $F(x)=(3x-1)(x-5)$
③ $F(x)=(x-2)^3$
④ $F(x)=\frac{1}{3}x^3-3x$
⑤ $F(x)=x^3-3x^2+5x+8$

02 함수 $f(x)$에 대하여
$\int f(x)dx=x^3+2x^2-7x+C$일 때, $f(1)$의 값은?
(단, C는 적분상수이다.)

① -2 ② -1 ③ 0
④ 1 ⑤ 2

03 함수 $f(x)$에 대하여 $f(x)=\frac{d}{dx}\int(3x^3+4x+5)dx$일 때, $f'(1)$의 값을 구하시오.

04 함수 $f(x)$에 대하여 $f(x)=\frac{d}{dx}\int(x^3-2x+3)dx$일 때, $f'(2)$의 값을 구하시오.

05 함수 $f(x)$가 $f'(x)=1+2x+3x^2+\cdots+20x^{19}$을 만족하고 $f(0)=0$일 때, $f(1)$의 값을 구하시오.

06 함수 $f(x)$에 대하여 $f(2)=0$이고 $f'(x)=2x+2$이다. 함수 $f(x)$의 한 부정적분 $F(x)$에 대하여 $F(0)=4$일 때, $F(-3)$의 값은?

① 20 ② 22 ③ 24
④ 26 ⑤ 28

07 부정적분 $\int \frac{6x^4}{x^2+1}dx-6\int \frac{1}{x^2+1}dx$는?
(단, C는 적분상수)

① $2x^3-6x+C$ ② $2x^3+C$ ③ $3x^3+C$
④ $3x^3+6x+C$ ⑤ $6x^3+3x+C$

08 함수 $f(x)=\int x^3dx$에 대하여 $f(2)=7$일 때, $f(0)$의 값은?

① 1 ② 2
③ 3 ④ 4
⑤ 5

09 함수 $f(x)=\int (3x^2-2x)dx$에 대하여 $f(1)=3$일 때, $f(2)$의 값을 구하시오.

10 다항함수 $f(x)=\int \left\{\frac{d}{dx}(x^2+x)\right\}dx$에 대하여 $f(0)=5$일 때, $f(-1)$의 값을 구하시오.

11 함수 $f(x)=\int \left\{\frac{d}{dx}(4x-x^2)\right\}dx$에 대하여 $f(x)$의 최댓값이 12일 때, $f(1)$의 값을 구하시오.

12 함수 $f(x)$가
$\frac{d}{dx}\left\{\int xf(x)dx\right\}=3x^4+3x^3+3x^2+3x$를
만족시킬 때, $f(1)$의 값을 구하시오.

13 함수 $f(x)=x^3+4x$에 대하여 $F(x)=\frac{d}{dx}\left\{\int xf(x)dx\right\}$일 때, $F(x)$의 모든 항의 계수의 합을 구하시오.

14 $f(x)=42\int x(x+1)^5dx$에 대하여 $f(-1)=0$일 때, $f(0)$의 값을 구하시오.

15 함수 $f(x)=\int ax^4dx-\int bx^2dx$이고 $f(0)=f(1)$일 때, 상수 a, b에 대하여 $\frac{b}{a}$의 값을 구하시오.

16 이차함수 $y=f(x)$의 그래프 위의 점 $(x,\ y)$에서의 접선의 기울기가 $-2x+a$이고, 이 이차함수의 그래프는 점 $(2,\ 1)$을 지나고 y절편이 -1이다. $f(1)$의 값은? (단, a는 상수이다.)

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

17 다항함수 $f(x)$의 한 부정적분 $F(x)$에 대하여 $F(x)=xf(x)-x^3+9x^2$을 만족시킬 때, $f(x)$의 최솟값은? (단, $f(0)=5$)

① -50 ② -49 ③ -48
④ -47 ⑤ -46

18 일차함수 $f(x)$에 대하여

$$2\int f(x)dx=f(x)+xf(x)-8x+10$$

이 성립한다. $f(1)=-2$일 때, $f(2)$의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

19 모든 실수 x에서 연속인 두 함수 $f(x)$, $g(x)$에 대하여

$$f(x)+g(x)=\int(x^2-4x)dx,$$
$$f(x)-g(x)=\int(x^2+12x)dx$$

이고 $f(0)=2$, $g(0)=4$일 때, $f(-3)g(2)$의 값을 구하시오.

20 함수 $f(x)$의 도함수 $f'(x)$가

$f'(x)=\begin{cases}4x+3 & (x>1)\\ k & (x<1)\end{cases}$이고 $f(0)=5$, $f(2)=7$일 때, 함수 $f(x)$가 $x=1$에서 연속이 되도록 하는 상수 k의 값은?

① -7 ② -5
③ 3 ④ 5
⑤ 7

21 함수 $f(x)$의 도함수가

$f'(x)=\begin{cases}x+3 & (x>-1)\\ k & (x<-1)\end{cases}$이고, $f(0)=-1$, $f(-2)=\dfrac{3}{2}$일 때, $f(x)$가 $x=-1$에서 연속이 되도록 하는 상수 k의 값은?

① -5 ② $-\dfrac{9}{2}$ ③ -4
④ $-\dfrac{7}{2}$ ⑤ -3

22 함수 $f(x)=\int(x^2+2x+k)dx$에 대하여

$f(0)=1$이고, $\displaystyle\lim_{x\to-1}\frac{f(x)-f(-1)}{x+1}=2$일 때, $f(3)$의 값은? (단, k는 상수이다.)

① 24 ② 26 ③ 28
④ 30 ⑤ 32

23 [2012년 7월 고3 문과 24번/3점]
곡선 $y=f(x)$ 위의 임의의 점 $\mathrm{P}(x,\ y)$에서의 접선의 기울기가 $3x^2-12$이고 함수 $f(x)$의 극솟값이 3일 때, 함수 $f(x)$의 극댓값을 구하시오.

24 곡선 $y=f(x)$ 위의 임의의 점 $(x,\ f(x))$에서의 접선의 기울기가 x^3 에 정비례하고, 이 곡선이 두 점 $(-1,\ -11)$, $(2,\ 4)$를 지날 때, $f(-3)$의 값은?

① 67 ② 68
③ 69 ④ 70
⑤ 71

25 두 다항함수 $f(x)$, $g(x)$에 대하여

$\frac{d}{dx}\{f(x)+g(x)\}=3$, $\frac{d}{dx}\{f(x)g(x)\}=4x-8$

$f(0)=-4$, $g(0)=-2$ 이다.

함수 $h(x)=\int \frac{f(x)g(x)}{f(x)+g(x)}dx$에 대하여

$h(1)=-1$일 때, $h(6)$의 값을 구하시오.

(단, $f(x)+g(x) \neq 0$)

26 $f(x)=\int (3x^3-2x^2+5)dx$일 때,

$\lim_{x\to1}\frac{f(x^2)-f(1)}{x-1}$의 값을 구하시오.

27 다항함수 $f(x)$가 다음 조건을 모두 만족시킬 때, $f(1)$의 값을 구하시오.

(가) $\lim_{h\to0}\frac{f(h)+3}{h}=1$

(나) 임의의 실수 x, y에 대하여

$f(x+y)=f(x)+f(y)+xy+3$

28 다항함수 $f(x)$가 모든 실수 x, y에 대하여

$f(x+y)=f(x)+f(y)+3xy(x+y)+1$일 때, 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. $f'(0)=f(1)$

ㄴ. $f'(0)=0$이면 함수 $f(x)$는 극값을 갖는다.

ㄷ. 함수 $f(x)$가 극값을 가질 때, 극댓값과 극솟값의 합은 -2이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

29 다항함수 $f(x)$가 다음 조건을 모두 만족시킬 때, $f(1)$의 값을 구하시오.

(가) $\lim_{h\to0}\frac{f(h)+5}{h}=4$

(나) 임의의 실수 x, y에 대하여

$f(x+y)=f(x)+f(y)+xy+5$

30 다항함수 $f(x)$가 다음 조건을 모두 만족시킬 때, $f(1)$의 값을 구하시오.

(가) $\lim_{h\to0}\frac{f(h)+2}{h}=5$

(나) 임의의 실수 x, y에 대하여

$f(x+y)=f(x)+f(y)+xy+2$

개념+유형 개념편 - 수학Ⅱ (2025) (부정적분)
139~151p

부정적분

실시일자	-
30문제 / DRE수학	

유형별 학습

이름

빠른정답

01 ⑤	02 ③	03 13
04 10	05 20	06 ⑤
07 ①	08 ③	09 7
10 5	11 11	12 12
13 5	14 -1	15 $\frac{3}{5}$
16 ①	17 ②	18 ①
19 -132	20 ①	21 ①
22 ③	23 35	24 ③
25 4	26 12	27 $-\frac{3}{2}$
28 ③	29 $-\frac{1}{2}$	30 $\frac{7}{2}$

개념+유형 개념편 - 수학 II (2025) (부정적분) 139~151p

부정적분

실시일자	-
30문제 / DRE수학	

유형별 학습

이름

01 정답 ⑤

해설 $F(x)$가 $f(x)$의 부정적분이므로 $F'(x)=f(x)$

① $F'(x)=6$

② $F'(x)=3(x-5)+(3x-1)=6x-16$

③ $F'(x)=3x^2-12x+12$

④ $F'(x)=x^2-3$

⑤ $F(x)=3x^2-6x+5$

따라서 $F'(x)=f(x)$를 만족하는 함수는 ⑤이다.

02 정답 ③

해설 $\int f(x)dx=x^3+2x^2-7x+C$에서

$f(x)=(x^3+2x^2-7x+C)'=3x^2+4x-7$

$\therefore f(1)=3+4-7=0$

03 정답 13

해설 $f(x)=\dfrac{d}{dx}\int(3x^3+4x+5)dx=3x^3+4x+5$

따라서 $f'(x)=9x^2+4$이므로

$f'(1)=13$

04 정답 10

해설 $f(x)=\dfrac{d}{dx}\int(x^3-2x+3)dx=x^3-2x+3$

따라서 $f'(x)=3x^2-2$이므로

$f'(2)=3\cdot2^2-2=10$

05 정답 20

해설 $f(x)=\int(1+2x+3x^2+\cdots+20x^{19})dx$

$=x+x^2+x^3+\cdots+x^{20}+C$

$f(0)=0$에서 $C=0$

따라서 $f(x)=x+x^2+x^3+\cdots+x^{20}$이므로

$f(1)=1+1+1+\cdots+1=20$

06 정답 ⑤

해설 $f(x)=\int f'(x)dx=\int(2x+2)dx=x^2+2x+C_1$

$f(2)=0$이므로 $4+4+C_1=0$

$\therefore C_1=-8$

따라서 $f(x)=x^2+2x-8$이므로

$F(x)=\int f(x)dx=\int(x^2+2x-8)dx$

$=\dfrac{1}{3}x^3+x^2-8x+C_2$

$F(0)=4$이므로 $C_2=4$

따라서 $F(x)=\dfrac{1}{3}x^3+x^2-8x+4$이므로

$F(-3)=28$

07 정답 ①

해설 $\int\dfrac{6x^4}{x^2+1}dx-6\int\dfrac{1}{x^2+1}dx$

$=\int\dfrac{6x^4-6}{x^2+1}dx$

$=\int\dfrac{6(x^2+1)(x^2-1)}{x^2+1}dx$

$=\int(6x^2-6)dx$

$=2x^3-6x+C$

08 정답 ③

해설 $f(x)=\int x^3dx=\dfrac{1}{4}x^4+C$ (단, C는 적분상수이다.)

이때, $f(2)=7$이므로 $4+C=7$ $\quad\therefore C=3$

따라서 $f(x)=\dfrac{1}{4}x^4+3$이므로

$f(0)=3$

09 정답 7

해설 $f(x)=\int(3x^2-2x)dx$에서

$f(x)=x^3-x^2+C$ (단, C는 적분상수)

$f(1)=1-1+C=3$, $C=3$

따라서 $f(x)=x^3-x^2+3$이므로

$f(2)=8-4+3=7$

10 정답 5

해설 $f(x)=\int\left\{\frac{d}{dx}(x^2+x)\right\}dx$에서

$\int\left\{\frac{d}{dx}(x^2+x)\right\}dx=x^2+x+C$이므로

$f(x)=x^2+x+C$

그런데 $f(0)=5$이므로

$f(0)=C=5$

따라서 $f(x)=x^2+x+5$이므로

$f(-1)=(-1)^2-1+5=5$

11 정답 11

해설 $f(x)=\int\left\{\frac{d}{dx}(4x-x^2)\right\}dx$

$=4x-x^2+C$

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

$=-(x-2)^2+4+C$ (단, C는 적분상수)

함수 $f(x)$의 최댓값이 12이므로

$4+C=12$에서 $C=8$

따라서 $f(x)=-x^2+4x+8$이므로

$f(1)=-1+4+8=11$

12 정답 12

해설 $\frac{d}{dx}\left\{\int xf(x)dx\right\}=xf(x)$이므로

$xf(x)=3x^4+3x^3+3x^2+3x$

$=x(3x^3+3x^2+3x+3)$

따라서 $f(x)=3x^3+3x^2+3x+3$이므로

$f(1)=3+3+3+3=12$

13 정답 5

해설 $F(x)=\frac{d}{dx}\left\{\int xf(x)dx\right\}=xf(x)$

$=x(x^3+4x)$

$=x^4+4x^2$

따라서 $F(x)$의 모든 항의 계수의 합은 $1+4=5$

14 정답 -1

해설 $f(x)=42\int x(x+1)^5dx$

$=42\int(x+1-1)(x+1)^5dx$

$=42\int\{(x+1)^6-(x+1)^5\}dx$

$=42\left[\int(x+1)^6dx-\int(x+1)^5dx\right]$

$=42\left[\frac{(x+1)^7}{7}-\frac{(x+1)^6}{6}+C\right]$

$f(-1)=0$이므로 $C=0$

따라서 $f(x)=6(x+1)^7-7(x+1)^6$에서

$f(0)=-1$

15 정답 $\frac{3}{5}$

해설 $f(x)=\int ax^4dx-\int bx^2dx=\frac{a}{5}x^2-\frac{b}{3}x^3+C$

$f(0)=f(1)$이므로 $C=\frac{a}{5}-\frac{b}{3}+C$에서

$\frac{a}{5}=\frac{b}{3}$

$\therefore \frac{b}{a}=\frac{3}{5}$

16 정답 ①

해설 $f'(x)=-2x+a$이므로

$f(x)=\int(-2x+a)dx=-x^2+ax+C$

(단, C는 적분상수)

한편, 함수 $y=f(x)$의 그래프는 점 $(2, 1)$을 지나고

y절편이 -1이므로 $f(2)=1$, $f(0)=-1$이다.

$f(2)=1$에서 $-4+2a+C=1$ ······㉠

$f(0)=-1$에서 $C=-1$ ······㉡

㉠, ㉡에서 $a=3$, $C=-1$

따라서 $f(x)=-x^2+3x-1$이므로

$f(1)=-1+3-1=1$

17 정답 ②

해설 주어진 식의 양변을 x에 대하여 미분하면

$f(x)=f(x)+xf'(x)-3x^2+18x$

$xf'(x)=3x^2-18x$

$f'(x)=3x-18$

$f(x)=\int(3x-18)dx=\frac{3}{2}x^2-18x+C$

이때 $f(0)=5$이므로 $C=5$

즉,

$$f(x)=\frac{3}{2}x^2-18x+5$$
$$=\frac{3}{2}(x^2-12x)+5$$
$$=\frac{3}{2}(x^2-12x+36)-49$$
$$=\frac{3}{2}(x-6)^2-49\text{이므로}$$

$f(x)$의 최솟값은 -49

18 정답 ①

해설 $2\int f(x)dx=f(x)+xf(x)-8x+10$의 양변을 x에 대하여 미분하면

$2f(x)=f'(x)+f(x)+xf'(x)-8$

$f(x)=(1+x)f'(x)-8$ $\cdots$ ㉠

$f(x)$가 일차함수이므로 $f(x)=ax+b$ $(a\neq0)$으로 놓으면

$f'(x)=a$이고 ㉠에서

$ax+b=a(1+x)-8$, $ax+b=ax+a-8$

$\therefore b=a-8$ $\cdots$ ㉡

이때 $f(1)=-2$이므로

$a+b=-2$ $\cdots$ ㉢

㉡, ㉢을 연립하여 풀면

$a=3$, $b=-5$

따라서 $f(x)=3x-5$이므로

$f(2)=6-5=1$

19 정답 -132

해설 $f(x)+g(x)=\int(x^2-4x)dx$ $\cdots$ ㉠

$f(x)-g(x)=\int(x^2+12x)dx$ $\cdots$ ㉡

㉠+㉡을 하면

$$2f(x)=\int(x^2-4x)dx+\int(x^2+12x)dx$$
$$=\int(2x^2+8x)dx=\frac{2}{3}x^3+4x^2+C_1$$

$\therefore f(x)=\frac{1}{3}x^3+2x^2+\frac{C_1}{2}$

이때 $f(0)=2$이므로 $C_1=4$

$\therefore f(x)=\frac{1}{3}x^3+2x^2+2$

㉠−㉡을 하면

$$2g(x)=\int(x^2-4x)dx-\int(x^2+12x)dx$$
$$=\int(-16x)dx$$
$$=-8x^2+C_2$$

$\therefore g(x)=-4x^2+\frac{C_2}{2}$

이때 $g(0)=4$이므로 $C_2=8$에서

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

$\therefore f(-3)g(2)=11\cdot(-12)=-132$

20 정답 ①

해설 $f'(x)=\begin{cases}4x+3 & (x>1)\\ k & (x<1)\end{cases}$이므로

$f(x)=\begin{cases}2x^2+3x+C_1 & (x>1)\\ kx+C_2 & (x<1)\end{cases}$ (C_1, C_2는 적분상수)

이때, $f(0)=5$이므로

$C_2=5$

또한 $f(2)=7$이므로

$8+6+C_1=7$ $\quad\therefore C_1=-7$

$\therefore f(x)=\begin{cases}2x^2+3x-7 & (x>1)\\ kx+5 & (x<1)\end{cases}$

한편, 함수 $f(x)$가 $x=1$에서 연속이려면

$\lim_{x\to1+}(2x^2+3x-7)=\lim_{x\to1-}(kx+5)=f(1)$

$-2=k+5$ $\quad\therefore k=-7$

21 정답 ①

해설 $f'(x)=\begin{cases} x+3 & (x>-1) \\ k & (x<-1)\end{cases}$이므로

$$f(x)=\begin{cases} \frac{1}{2}x^2+3x+C_1 & (x \ge -1) \\ kx+C_2 & (x<-1)\end{cases}$$

$f(0)=-1$이므로 $C_1=-1$

$f(-2)=\frac{3}{2}$이므로 $-2k+C_2=\frac{3}{2}$ $\cdots$ ㉠

$f(x)$가 $x=-1$에서 연속이므로

$f(-1)=\lim\limits_{x\to -1-}(kx+C_2)$

$\therefore -\frac{7}{2}=-k+C_2$ $\cdots$ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$C_2=-\frac{17}{2}$, $k=-5$

22 정답 ③

해설 $\lim\limits_{x\to -1}\frac{f(x)-f(-1)}{x+1}=\lim\limits_{x\to -1}\frac{f(x)-f(-1)}{x-(-1)}$

$=f'(-1)=2$

$f(x)=\int(x^2+2x+k)dx$의 양변을 x에 대하여 미분하면

$f'(x)=x^2+2x+k$

$f'(-1)=1-2+k=2$ $\quad\therefore k=3$

$f(x)=\int(x^2+2x+3)dx=\frac{1}{3}x^3+x^2+3x+C$

$f(0)=1$이므로 $C=1$

따라서 $f(x)=\frac{1}{3}x^3+x^2+3x+1$이므로

$f(3)=9+9+9+1=28$

23 정답 35

해설 함수의 극대·극소 이해하기

$f'(x)=3x^2-12=3(x+2)(x-2)$

$f(x)=x^3-12x+C$

x	$\cdots$	-2	$\cdots$	2	$\cdots$
$f'(x)$	$+$	0	$-$	0	$+$
$f(x)$	↗	극대	↘	극소	↗

극솟값은 $f(2)=8-24+C=3$

$\therefore C=19$

극댓값은 $f(-2)=35$

24 정답 ③

해설 곡선 $y=f(x)$ 위의 임의의 점 $(x,\ f(x))$에서의 접선의 기울기가 x^3에 정비례하므로

$f'(x)=ax^3$ ($a\neq 0$인 실수)으로 놓으면

$f(x)=\int f'(x)dx=\int ax^3dx$

$=\frac{a}{4}x^4+C$ (단, C는 적분상수이다.)

이때, 곡선 $y=f(x)$가 두 점 $(-1,\ -11)$, $(2,\ 4)$를 지나므로

$f(-1)=\frac{a}{4}+C=-11$ $\cdots\cdots$ ㉠

$f(2)=4a+C=4$ $\cdots\cdots$ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=4$, $C=-12$

따라서 $f(x)=x^4-12$이므로

$f(-3)=81-12=69$

25 정답 4

해설 $\frac{d}{dx}p(x)=q(x)$이면 $p(x)=\int q(x)dx$이다.

$\frac{d}{dx}\{f(x)+g(x)\}=3$에서

$f(x)+g(x)=\int 3\,dx=3x+C_1$

위의 등식에 $x=0$을 대입하면 $f(0)+g(0)=C_1$

이때 $f(0)=-4$, $g(0)-2$이므로

$C_1=-6$

$\therefore f(x)+g(x)=3(x-2)$

또 $\frac{d}{dx}\{f(x)g(x)\}=4x-8$에서

$f(x)g(x)=\int(4x-8)dx=2x^2-8x+C_2$

위의 등식에 $x=0$을 대입하면 $f(0)g(0)=C_2$

이때 $f(0)=-4$, $g(0)=-2$이므로

$C_2=8$

$\therefore f(x)g(x)=2(x-2)^2$

$\therefore h(x)=\int\frac{f(x)g(x)}{f(x)+g(x)}dx=\int\frac{2(x-2)^2}{3(x-2)}dx$

$=\int\frac{2(x-2)}{3}dx=\frac{1}{3}x^2-\frac{4}{3}x+C$

이때 $h(1)=-1$이므로

$\frac{1}{3}-\frac{4}{3}+C=1$ $\quad\therefore C=0$

따라서 $h(x)=\frac{1}{3}x^2-\frac{4}{3}x$이므로

$h(6)=12-8=4$

26 정답 12

해설 $\lim_{x\to1}\frac{f(x^2)-f(1)}{x-1}$

$=\lim_{x\to1}\left\{\frac{f(x^2)-f(1)}{x^2-1}\cdot(x+1)\right\}$

$=\lim_{x\to1}\frac{f(x^2)-f(1)}{x^2-1}\cdot\lim_{x\to1}(x+1)$

$=2f'(1)$

$f'(x)=\frac{d}{dx}\left\{\int(3x^3-2x^2+5)dx\right\}=3x^3-2x^2+5$

$f'(1)=3-2+5=6$이므로

$2f'(1)=2\cdot6=12$

27 정답 $-\frac{3}{2}$

해설 $f(x+y)=f(x)+f(y)+xy+3$에 $x=0,\ y=0$을 대입하면

$f(0)=f(0)+f(0)+0+3\ \therefore\ f(0)=-3$

$f'(x)=\lim_{h\to0}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$

$=\lim_{h\to0}\frac{f(x)+f(h)+xh+3-f(x)}{h}$

$=\lim_{h\to0}\frac{f(h)+3}{h}+x$

$=x+1$ ($\because$ (가))

$\therefore\ f(x)=\int(x+1)dx=\frac{1}{2}x^2+x+C$

이때 $f(0)=-3$이므로 $C=-3$

따라서 $f(x)=\frac{1}{2}x^2+x-3$이므로

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

28 정답 ③

해설 $f(x+y)=f(x)+f(y)+3xy(x+y)+1$이므로

$x=0,\ y=0$을 대입하면 $f(0)=-1$

$f'(x)=\lim_{h\to0}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$

$=\lim_{h\to0}\frac{f(h)+3xh(x+h)+1}{h}$

$=3x^2+f'(0)$

이므로

$f(x)=\int\{3x^2+f'(0)\}dx$

$=x^3+f'(0)x+C$ (단, C는 적분상수)

$f(0)=-1$이므로 $C=-1$

$\therefore\ f(x)=x^3+f'(0)x-1$

ㄱ. $f(1)=1+f'(0)-1$ $\quad\therefore\ f'(0)=f(1)$ (참)

ㄴ. $f'(0)=0$이면 $f(x)=x^3-1$

따라서 $f(x)$는 극값을 갖지 않는다. (거짓)

ㄷ. 함수 $f(x)$ 가 극값을 가지면

방정식 $f'(x)=3x^2+f'(0)=0$이

서로 다른 두 실근을 가져야 하므로 $f'(0)<0$

이때 방정식 $3x^2+f'(0)=0$의 한 실근을

α $(\alpha>0)$라 하면 다른 실근은 $-\alpha$이다.

따라서 $x=-\alpha$에서 극댓값 $-\alpha^3-f'(0)\alpha-1$을

갖고, $x=\alpha$에서 극솟값 $\alpha^3+f'(0)\alpha-1$을

갖는다.

$\therefore\ (-\alpha^3-f'(0)\alpha-1)+(\alpha^3+f'(0)\alpha-1)=-2$

(참)

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

29 정답 $-\frac{1}{2}$

해설 $f(x+y)=f(x)+f(y)+xy+5$에 $x=0,\ y=0$을 대입하면

$f(0)=f(0)+f(0)+0+5\ \therefore\ f(0)=-5$

$f'(x)=\lim_{h\to0}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$

$=\lim_{h\to0}\frac{f(x)+f(h)+xh+5-f(x)}{h}$

$=\lim_{h\to0}\frac{f(h)+5}{h}+x$

$=x+4$ ($\because$ (가))

$\therefore\ f(x)=\int(x+4)dx=\frac{1}{2}x^2+4x+C$

이때 $f(0)=-5$이므로 $C=-5$

따라서 $f(x)=\frac{1}{2}x^2+4x-5$이므로

$f(1)=\frac{1}{2}+4-5=-\frac{1}{2}$

30 정답 $\frac{7}{2}$

해설 $f(x+y)=f(x)+f(y)+xy+2$에 $x=0$, $y=0$을 대입하면

$f(0)=f(0)+f(0)+0+2$ $\therefore$ $f(0)=-2$

$$f'(x)=\lim_{h\to 0}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$$
$$=\lim_{h\to 0}\frac{f(x)+f(h)+xh+2-f(x)}{h}$$
$$=\lim_{h\to 0}\frac{f(h)+2}{h}+x$$
$$=x+5\ (\because\ (가))$$

$$\therefore\ f(x)=\int(x+5)dx=\frac{1}{2}x^2+5x+C$$

이때 $f(0)=-2$이므로 $C=-2$

따라서 $f(x)=\frac{1}{2}x^2+5x-2$이므로

$$f(1)=\frac{1}{2}+5-2=\frac{7}{2}$$