



◇「콘텐츠산업 진흥법 시행령」제33조에 의한 표시

1) 제작연월일 : 2019-03-15

2) 제작자 : 교육지대(주)

3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작일부터 5년간 보호됩니다.

◇「콘텐츠산업 진흥법」외에도「저작권법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

01 / 함수 $y = x^n$ 의 부정적분 n 이 음이 아닌 정수일 때,

$$\int x^n dx = \frac{1}{n+1} x^{n+1} + C \quad (\text{단, } C \text{는 적분상수})$$

■ 다음 명제의 참과 거짓을 판별하여라.

1. x^3 은 $3x^2$ 의 부정적분이다.2. $x^3 - 1$ 은 $3x^2$ 의 부정적분이다.3. x^3 은 $3x^2 + 2$ 의 부정적분이다.4. $x^3 + 1$ 은 $3x^2 + 1$ 의 부정적분이다.

■ 다음 부정적분을 구하여라.

5. $\int 3 dx$

6. $\int 5 dx$

7. $\int x^2 dx$

8. $\int x^3 dx$

9. $\int x^4 dx$

10. $\int x^5 dx$

11. $\int x^6 dx$

12. $\int x^7 dx$

13. $\int x^9 dx$

14. $\int x^{10} dx$

15. $\int x^{15} dx$

16. $\int x^{99} dx$

17. $\int x^{100} dx$

02 / 부정적분의 성질두 함수 $f(x)$, $g(x)$ 의 부정적분이 존재할 때,

(1) $\int kf(x)dx = k \int f(x)dx$ (단, k 는 실수)

(2) $\int \{f(x) + g(x)\}dx = \int f(x)dx + \int g(x)dx$

(3) $\int \{f(x) - g(x)\}dx = \int f(x)dx - \int g(x)dx$

▣ 다음 부정적분을 구하여라.

18. $\int 2x dx$

19. $\int 3x^2 dx$

20. $\int 5x^4 dx$

21. $\int 8x^7 dx$

22. $\int (3x+2) dx$

23. $\int (3x^2 - 4x + 5) dx$

24. $\int (x^3 + x^2) dx$

25. $\int (2x^3 - x + 1) dx$

26. $\int (2x^3 - 3x + 1) dx$

27. $\int (8x^3 - 2x + 5) dx$

28. $\int (x^5 - x^4) dx$

29. $\int (6x^5 - 12x^3 + 4x) dx$

30. $\int (2x^2 + 3x) dx + \int (x^2 - x + 1) dx$

31. $\int (4x^2 + 2x) dx - \int (x^2 - 4x + 1) dx$

32. $\int (x+1)^2 dx - \int (x-1)^2 dx$

33. $\int (x-1)^2 dx - \int (x+1)^2 dx$

34. $\int (2x+1)^2 dx - \int (2x-1)^2 dx$

$$35. \int (x+1)^3 dx + \int (x-1)^3 dx$$

$$36. \int \frac{x^2}{x+1} dx - \int \frac{1}{x+1} dx$$

$$37. \int (x+1)(2x-1) dx$$

$$38. \int (x-1)(2x+3) dx$$

$$39. \int (x-1)(2x-3) dx$$

$$40. \int (x-2)(3x-4) dx$$

$$41. \int (3x+1)(2x-2) dx$$

$$42. \int (2x+1)(6x-3) dx$$

$$43. \int (x+1)^2 dx$$

$$44. \int (x+1)(x^2-x+1) dx$$

▣ 다음 조건을 만족하는 함수 $f(x)$ 를 구하여라.

$$45. f'(x) = 2x+1, f(0) = 3$$

$$46. f'(x) = 3x^2 - 4x - 1, f(0) = 3$$

$$47. f'(x) = 6x^2 + 2x - 3, f(0) = 1$$

$$48. f'(x) = 6x^2 - 12x - 2, f(2) = -6$$

$$49. f'(x) = x^3 - 2x, f(0) = 2$$

$$50. f'(x) = 8x^3 + 6x, f(0) = 1$$

$$51. f'(x) = 3(x+1)(x-1), f(-1) = 2$$

$$52. f'(x) = (x+1)(3x-1), f(1) = 5$$

$$53. f'(x) = (3x-1)(5x-3), f(0) = 1$$

$$54. f'(x) = 3(x+1)(x-5), f(-1) = 1$$

■ 다음 물음에 답하여라.

55. 점 $(1, 3)$ 을 지나는 곡선 $y=f(x)$ 위의 임의의 점 $(x, f(x))$ 에서의 접선의 기울기가 $2x-1$ 일 때, 함수 $f(x)$ 를 구하여라.

56. 점 $(1, 0)$ 을 지나는 곡선 $y=f(x)$ 위의 임의의 점 $(x, f(x))$ 에서의 접선의 기울기가 $2x+2$ 인 함수 $f(x)$ 를 구하여라.

57. 점 $(1, 2)$ 를 지나는 곡선 $y=f(x)$ 위의 임의의 점 $(x, f(x))$ 에서의 접선의 기울기가 $-4x+3$ 일 때, 함수 $f(x)$ 를 구하여라.

58. 점 $(1, 2)$ 를 지나는 곡선 $y=f(x)$ 위의 임의의 점 $(x, f(x))$ 에서의 접선의 기울기가 $3x^2-4x$ 인 함수 $f(x)$ 를 구하여라.

59. 점 $(1, -1)$ 을 지나는 곡선 $y=f(x)$ 위의 임의의 점 $(x, f(x))$ 에서의 접선의 기울기가 $6x^2-8x$ 인 함수 $f(x)$ 를 구하여라.

60. 점 $(2, 10)$ 을 지나는 곡선 $y=f(x)$ 위의 임의의 점 $(x, f(x))$ 에서의 접선의 기울기가 $4x^3+2x$ 인 함수 $f(x)$ 를 구하여라.

61. 점 $(1, -2)$ 를 지나는 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(x, f(x))$ 에서의 접선의 기울기가 $2x-1$ 일 때, $f(3)$ 의 값을 구하여라.

62. 점 $(-1, 6)$ 을 지나는 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(x, f(x))$ 에서의 접선의 기울기가 $3x^2+2x$ 일 때, $f(1)$ 의 값을 구하여라.

63. 점 $(1, 0)$ 을 지나는 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(x, f(x))$ 에서의 접선의 기울기가 $6x^2-4x$ 일 때, $f(2)$ 의 값을 구하여라.

■ 다음 물음에 답하여라.

64. $\int \{f(x)+1\}dx = \frac{1}{4}x^4 - \frac{3}{2}x^2 + C$ 일 때, 함수 $f(x)$ 의 극댓값을 구하여라. (단, C 는 적분상수)

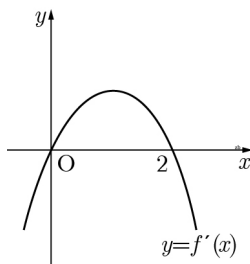
65. $\int \{f(x)+1\}dx = x^4 - 6x^2 + C$ 일 때, 함수 $f(x)$ 의 극댓값과 극솟값을 구하여라.

66. 함수 $f(x) = x^2 - 3x + 2$ 에 대하여 $F(x) = \int f(x)dx$ 이다. $F(x)$ 의 극댓값과 극솟값의 차를 구하여라.

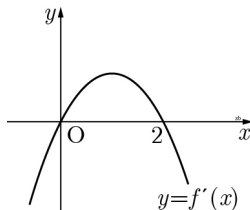
67. 함수 $f(x) = x^2 - 4x + 3$ 에 대하여
 $F(x) = \int f(x)dx$ 이다. $F(x)$ 의 극댓값과 극솟값의
 차를 구하여라.

■ 다음 물음에 답하여라.

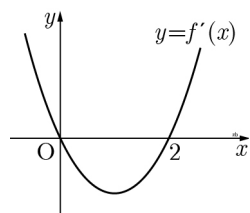
68. 삼차함수 $f(x)$ 의 도함수 $y = f'(x)$ 의 그래프가
 다음 그림과 같다. $f(x)$ 의 극솟값이 1, 극댓값이 5
 일 때, 함수 $f(x)$ 를 구하여라.



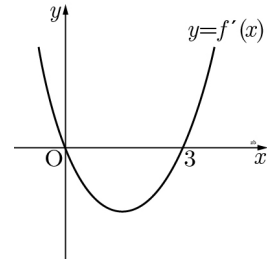
69. 삼차함수 $f(x)$ 의 도함수 $y = f'(x)$ 의 그래프가 다
 음 그림과 같다. $f(x)$ 의 극솟값이 3, 극댓값이 5일
 때, 함수 $f(x)$ 를 구하여라.



70. 삼차함수 $f(x)$ 의 도함수 $y = f'(x)$ 의 그래프가 다
 음 그림과 같다. $f(x)$ 의 극댓값이 6, 극솟값이 0일
 때, $f(1)$ 의 값을 구하여라.



71. 삼차함수 $y = f(x)$ 의 도함수 $f'(x)$ 의 그래프가
 다음 그림과 같다. $f(x)$ 의 극댓값이 11, 극솟값이 2
 일 때, $f(1)$ 의 값을 구하여라.





정답 및 해설

1) 참

 $\Rightarrow (x^3)' = 3x^2$ 이므로 x^3 은 $3x^2$ 의 부정적분이다. (참)

2) 참

 $\Rightarrow (x^3 - 1)' = 3x^2$ 이므로 $x^3 - 1$ 은 $3x^2$ 의 부정적분이다. (참)

3) 거짓

 $\Rightarrow (x^3)' = 3x^2$ 이므로 x^3 은 $3x^2 + 2$ 의 부정적분이 아니다. (거짓)

4) 거짓

 $\Rightarrow (x^3 + 1)' = 3x^2$ 이므로 $x^3 + 1$ 은 $3x^2 + 1$ 의 부정적분이 아니다. (거짓)
5) $3x + C$

$$\Rightarrow \int 3 dx = 3x + C$$

6) $5x + C$

$$\Rightarrow \int 5 dx = 5x + C$$

7) $\frac{1}{3}x^3 + C$

$$\Rightarrow \int x^2 dx = \frac{1}{3}x^3 + C$$

8) $\frac{1}{4}x^4 + C$

$$\Rightarrow \int x^3 dx = \frac{1}{4}x^4 + C$$

9) $\frac{1}{5}x^5 + C$

$$\Rightarrow \int x^4 dx = \frac{1}{5}x^5 + C$$

10) $\frac{1}{6}x^6 + C$

$$\Rightarrow \int x^5 dx = \frac{1}{6}x^6 + C$$

11) $\frac{1}{7}x^7 + C$

$$\Rightarrow \int x^6 dx = \frac{1}{7}x^7 + C$$

12) $\frac{1}{8}x^8 + C$

$$\Rightarrow \int x^7 dx = \frac{1}{8}x^8 + C$$

13) $\frac{1}{10}x^{10} + C$

$$\Rightarrow \int x^9 dx = \frac{1}{10}x^{10} + C$$

14) $\frac{1}{11}x^{11} + C$

$$\Rightarrow \int x^{10} dx = \frac{1}{11}x^{11} + C$$

15) $\frac{1}{16}x^{16} + C$

$$\Rightarrow \int x^{15} dx = \frac{1}{16}x^{16} + C$$

16) $\frac{1}{100}x^{100} + C$

$$\Rightarrow \int x^{99} dx = \frac{1}{100}x^{100} + C$$

17) $\frac{1}{101}x^{101} + C$

$$\Rightarrow \int x^{100} dx = \frac{1}{101}x^{101} + C$$

18) $x^2 + C$

$$\Rightarrow \int 2x dx = 2 \int x dx = 2 \cdot \frac{1}{2}x^2 + C = x^2 + C$$

19) $x^3 + C$

$$\Rightarrow \int 3x^2 dx = 3 \int x^2 dx = 3 \times \frac{1}{3}x^3 + C = x^3 + C$$

20) $x^5 + C$

$$\Rightarrow \int 5x^4 dx = 5 \int x^4 dx = 5 \times \frac{1}{5}x^5 + C = x^5 + C$$

21) $x^8 + C$

$$\Rightarrow \int 8x^7 dx = 8 \int x^7 dx = 8 \cdot \frac{1}{8}x^8 + C = x^8 + C$$

22) $\frac{3}{2}x^2 + 2x + C$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \int (3x + 2) dx &= \int 3x dx + \int 2 dx \\ &= 3 \int x dx + \int 2 dx \\ &= \frac{3}{2}x^2 + 2x + C \end{aligned}$$

23) $x^3 - 2x^2 + 5x + C$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \int (3x^2 - 4x + 5) dx &= \int 3x^2 dx - \int 4x dx + \int 5 dx \\ &= 3 \int x^2 dx - 4 \int x dx + 5 \int 1 dx \\ &= x^3 - 2x^2 + 5x + C \end{aligned}$$

24) $\frac{1}{4}x^4 + \frac{1}{3}x^3 + C$

$$\begin{aligned}\Leftrightarrow \int (x^3 + x^2) dx &= \int x^3 dx + \int x^2 dx \\ &= \frac{1}{4}x^4 + \frac{1}{3}x^3 + C\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}25) \quad &\frac{1}{2}x^4 - \frac{1}{2}x^2 + x + C \\ \Leftrightarrow \int (2x^3 - x + 1) dx &= \int 2x^3 dx - \int x dx + \int 1 dx \\ &= 2 \int x^3 dx - \int x dx + \int 1 dx \\ &= \frac{1}{2}x^4 - \frac{1}{2}x^2 + x + C\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}26) \quad &\frac{1}{2}x^4 - \frac{3}{2}x^2 + x + C \\ \Leftrightarrow \int (2x^3 - 3x + 1) dx &= \int 2x^3 dx - \int 3x dx + \int 1 dx \\ &= 2 \int x^3 dx - 3 \int x dx + \int 1 dx \\ &= \frac{1}{2}x^4 - \frac{3}{2}x^2 + x + C\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}27) \quad &2x^4 - x^2 + 5x + C \\ \Leftrightarrow \int (8x^3 - 2x + 5) dx &= \int 8x^3 dx - \int 2x dx + \int 5 dx \\ &= 8 \int x^3 dx - 2 \int x dx + 5 \int 1 dx \\ &= 2x^4 - x^2 + 5x + C\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}28) \quad &\frac{1}{6}x^6 - \frac{1}{5}x^5 + C \\ \Leftrightarrow \int (x^5 - x^4) dx &= \int x^5 dx - \int x^4 dx \\ &= \frac{1}{6}x^6 - \frac{1}{5}x^5 + C\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}29) \quad &x^6 - 3x^4 + 2x^2 + C \\ \Leftrightarrow \int (6x^5 - 12x^3 + 4x) dx &= \int 6x^5 dx - \int 12x^3 dx + \int 4x dx \\ &= 6 \int x^5 dx - 12 \int x^3 dx + 4 \int x dx = x^6 - 3x^4 + 2x^2 + C\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}30) \quad &x^3 + x^2 + x + C \\ \Leftrightarrow \int (2x^2 + 3x) dx + \int (x^2 - x + 1) dx &= \int (3x^2 + 2x + 1) dx = x^3 + x^2 + x + C\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}31) \quad &x^3 + 3x^2 - x + C \\ \Leftrightarrow \int (4x^2 + 2x) dx - \int (x^2 - 4x + 1) dx &= \int (3x^2 + 6x - 1) dx = x^3 + 3x^2 - x + C\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}32) \quad &2x^2 + C \\ \Leftrightarrow \int (x+1)^2 dx - \int (x-1)^2 dx &= \int \{(x+1)^2 - (x-1)^2\} dx \\ &= \int \{(x^2 + 2x + 1) - (x^2 - 2x + 1)\} dx \\ &= \int 4x dx = 2x^2 + C\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}&= \int \{(x+1)^2 - (x-1)^2\} dx \\ &= \int \{(x^2 + 2x + 1) - (x^2 - 2x + 1)\} dx \\ &= \int 4x dx = 2x^2 + C\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}33) \quad &-2x^2 + C \\ \Leftrightarrow \int (x-1)^2 dx - \int (x+1)^2 dx &= \int \{(x-1)^2 - (x+1)^2\} dx = \int -4x dx \\ &= -2x^2 + C\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}34) \quad &4x^2 + C \\ \Leftrightarrow \int (2x+1)^2 dx - \int (2x-1)^2 dx &= \int (4x^2 + 4x + 1) dx - \int (4x^2 - 4x + 1) dx \\ &= \int 8x dx = 8 \int x dx = 4x^2 + C\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}35) \quad &\frac{1}{2}x^4 + 3x^2 + C \\ \Leftrightarrow \int (x+1)^3 dx + \int (x-1)^3 dx &= \int (x^3 + 3x^2 + 3x + 1) dx + \int (x^3 - 3x^2 + 3x - 1) dx \\ &= \int (2x^3 + 6x) dx = \int 2x^3 dx + \int 6x dx \\ &= 2 \int x^3 dx + 6 \int x dx \\ &= \frac{1}{2}x^4 + 3x^2 + C\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}36) \quad &\frac{1}{2}x^2 - x + C \\ \Leftrightarrow \int \frac{x^2}{x+1} dx - \int \frac{1}{x+1} dx &= \int \frac{x^2 - 1}{x+1} dx = \int (x-1) dx \\ &= \int x dx - \int 1 dx \\ &= \frac{1}{2}x^2 - x + C\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}37) \quad &\frac{2}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - x + C \\ \Leftrightarrow \int (x+1)(2x-1) dx &= \int (2x^2 + x - 1) dx \\ &= 2 \cdot \frac{x^3}{3} + \frac{1}{2}x^2 - x + C \\ &= \frac{2}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - x + C\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}38) \quad &\frac{2}{3}x^2 + \frac{1}{2}x^2 - 3x + C \\ \Leftrightarrow \int (x-1)(2x+3) dx &= \int (2x^2 + x - 3) dx\end{aligned}$$

$$= \frac{2}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 3x + C$$

$$39) \frac{2}{3}x^2 - \frac{5}{2}x^2 + 3x + C$$

$$\Rightarrow \int (x-1)(2x-3)dx = \int (2x^2 - 5x + 3)dx$$

$$= \frac{2}{3}x^3 - \frac{5}{2}x^2 + 3x + C$$

$$40) x^3 - 5x^2 + 8x + C$$

$$\Rightarrow \int (x-2)(3x-4)dx = \int (3x^2 - 10x + 8)dx$$

$$= x^3 - 5x^2 + 8x + C$$

$$41) 2x^3 - 2x^2 - 2x + C$$

$$\Rightarrow \int (3x+1)(2x-2)dx = \int (6x^2 - 4x - 2)dx$$

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

$$42) 4x^3 - 3x + C$$

$$\Rightarrow \int (2x+1)(6x-3)dx = \int (12x^2 - 3)dx$$

$$= 4x^3 - 3x + C$$

$$43) \frac{1}{3}x^3 + x^2 + x + C$$

$$\Rightarrow \int (x+1)^2 dx = \int (x^2 + 2x + 1) dx$$

$$= \int x^2 dx + \int 2x dx + \int 1 dx$$

$$= \int x^2 dx + 2 \int x dx + \int 1 dx$$

$$= \frac{1}{3}x^3 + x^2 + x + C$$

$$44) \frac{1}{4}x^4 + x + C$$

$$\Rightarrow \int (x+1)(x^2 - x + 1) dx = \int (x^3 + 1) dx$$

$$= \int x^3 dx + \int 1 dx$$

$$= \frac{1}{4}x^4 + x + C$$

$$45) f(x) = x^2 + x + 3$$

$$\Rightarrow f(x) = \int f'(x)dx = \int (2x+1)dx = x^2 + x + C$$

$$f(0) = C = 3 \text{ 이므로}$$

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

$$46) f(x) = x^3 - 2x^2 - x + 3$$

$$\Rightarrow f'(x) = 3x^2 - 4x - 1 \text{ 이므로}$$

$$f(x) = \int f'(x)dx = \int (3x^2 - 4x - 1)dx$$

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

$$\text{이때 } f(0) = 3 \text{ 이므로 } C = 3$$

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

$$47) f(x) = 2x^3 + x^2 - 3x + 1$$

$$\Rightarrow f'(x) = 6x^2 + 2x - 3 \text{ 이므로}$$

$$f(x) = \int (6x^2 + 2x - 3)dx = 2x^3 + x^2 - 3x + C$$

$$f(0) = 1 \text{ 이므로 } C = 1$$

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

$$48) f(x) = 2x^3 - 6x^2 - 2x + 6$$

$$\Rightarrow f'(x) = 6x^2 - 12x - 2 \text{ 이므로}$$

$$f(x) = \int f'(x)dx = \int (6x^2 - 12x - 2)dx$$

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

$$\text{이때, } f(2) = -12 + C = -6 \text{ 이므로 } C = 6$$

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

$$49) f(x) = \frac{1}{4}x^4 - x^2 + 2$$

$$\Rightarrow f'(x) = x^3 - 2x \text{ 이므로}$$

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

$$\text{이때, } f(0) = 2 \text{ 이므로 } C = 2$$

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

$$50) f(x) = 2x^4 + 3x^2 + 1$$

$$\Rightarrow f'(x) = 8x^3 + 6x \text{ 이므로}$$

$$f(x) = \int (8x^3 + 6x)dx = 2x^4 + 3x^2 + C$$

$$f(0) = 1 \text{ 이므로 } C = 1$$

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

$$51) f(x) = x^3 - 3x$$

$$\Rightarrow f'(x) = 3(x+1)(x-1) = 3x^2 - 3 \text{ 이므로}$$

$$f(x) = \int (3x^2 - 3)dx = x^3 - 3x + C$$

$$f(-1) = -1 + 3 + C = 2 \text{ 이므로 } C = 0$$

$$\therefore f(x) = x^3 - 3x$$

$$52) f(x) = x^3 + x^2 - x + 4$$

$$\Rightarrow f'(x) = (x+1)(3x-1) = 3x^2 + 2x - 1 \text{ 이므로}$$

$$f(x) = \int f'(x)dx = \int (3x^2 + 2x - 1)dx$$

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

$$\text{이때, } f(1) = 1 + C = 5 \text{ 이므로 } C = 4$$

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

$$53) f(x) = 5x^3 - 7x^2 + 3x + 1$$

$$\Rightarrow f'(x) = (3x-1)(5x-3) = 15x^2 - 14x + 3 \text{ 이므로}$$

$$f(x) = \int (15x^2 - 14x + 3)dx = 5x^3 - 7x^2 + 3x + C$$

$$f(0) = 1 \text{ 이므로 } C = 1$$

$$\therefore f(x) = 5x^3 - 7x^2 + 3x + 1$$

$$54) f(x) = x^3 - 6x^2 - 15x - 7$$

$$\Rightarrow f'(x) = 3(x+1)(x-5) = 3x^2 - 12x - 15 \text{ 이므로}$$

$$f(x) = \int f'(x)dx = \int (3x^2 - 12x - 15)dx$$

$$= x^3 - 6x^2 - 15x + C$$

이때, $f(-1) = 8 + C = 1$ 이므로 $C = -7$

$$\therefore f(x) = x^3 - 6x^2 - 15x - 7$$

55) $f(x) = x^2 - x + 3$

\Rightarrow 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $(x, f(x))$ 에서의 접선의 기울기가 $f'(x) = 2x - 1$ 이므로

$$f(x) = \int f'(x)dx = \int (2x - 1)dx = x^2 - x + C$$

이 곡선이 점 $(1, 3)$ 을 지나므로

$$f(1) = 1 - 1 + C = 3 \quad \therefore C = 3$$

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

56) $f(x) = x^2 + 2x - 3$

\Rightarrow 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $(x, f(x))$ 에서의 접선의 기울기가 $2x + 2$ 이므로 $f'(x) = 2x + 2$

$$\therefore f(x) = \int f'(x)dx = \int (2x + 2)dx = x^2 + 2x + C$$

이 곡선이 점 $(1, 0)$ 을 지나므로 $f(1) = 0$ 에서

$$1 + 2 + C = 0 \quad \therefore C = -3$$

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

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

$\Rightarrow f'(x) = -4x + 3$ 이므로

$$f(x) = \int (-4x + 3)dx = -2x^2 + 3x + C$$

이 곡선이 점 $(1, 2)$ 를 지나므로

$$f(1) = -2 + 3 + C = 2 \text{에서 } C = 1$$

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

58) $f(x) = x^3 - 2x^2 + 3$

\Rightarrow 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $(x, f(x))$ 에서의 접선의 기울기가 $3x^2 - 4x$ 이므로 $f'(x) = 3x^2 - 4x$

$$\therefore f(x) = \int f'(x)dx = \int (3x^2 - 4x)dx$$

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

이 곡선이 점 $(1, 2)$ 를 지나므로 $f(1) = 2$ 에서

$$1 - 2 + C = 2 \quad \therefore C = 3$$

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

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

$\Rightarrow f'(x) = 6x^2 - 8x$ 이므로

$$f(x) = \int (6x^2 - 8x)dx = 2x^3 - 4x^2 + C$$

이 곡선이 점 $(1, -1)$ 을 지나므로

$$f(1) = 2 - 4 + C = -1 \quad \therefore C = 1$$

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

60) $f(x) = x^4 + x^2 - 10$

\Rightarrow 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $(x, f(x))$ 에서의 접선의 기울기가 $4x^3 + 2x$ 이므로 $f'(x) = 4x^3 + 2x$

$$\therefore f(x) = \int f'(x)dx = \int (4x^3 + 2x)dx = x^4 + x^2 + C$$

이 곡선이 점 $(2, 10)$ 을 지나므로 $f(2) = 10$ 에서

$$16 + 4 + C = 10 \quad \therefore C = -10$$

$$\therefore f(x) = x^4 + x^2 - 10$$

61) 4

$\Rightarrow f'(x) = 2x - 1$ 이므로

$$f(x) = \int (2x - 1)dx = x^2 - x + C$$

이 곡선이 점 $(1, -2)$ 를 지나므로

$$f(1) = 1 - 1 + C = -2 \quad \therefore C = -2$$

즉, $f(x) = x^2 - x - 2$

$$\therefore f(3) = 9 - 3 - 2 = 4$$

62) 8

$\Rightarrow f'(x) = 3x^2 + 2x$ 이므로

$$f(x) = \int (3x^2 + 2x)dx = x^3 + x^2 + C$$

이 곡선이 점 $(-1, 6)$ 을 지나므로

$$f(-1) = -1 + 1 + C = 6 \quad \therefore C = 6$$

즉, $f(x) = x^3 + x^2 + 6$ $\therefore f(1) = 1 + 1 + 6 = 8$

63) 8

$f'(x) = 6x^2 - 4x$ 이므로

$$f(x) = \int (6x^2 - 4x)dx = 2x^3 - 2x^2 + C$$

이 곡선이 점 $(1, 0)$ 을 지나므로

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

즉, $f(x) = 2x^3 - 2x^2$ $\therefore f(2) = 16 - 8 = 8$

64) 1

$\Rightarrow \int \{f(x) + 1\}dx = \frac{1}{4}x^4 - \frac{3}{2}x^2 + C$ 의 양변을 x 에 대하여 미분하면 $f(x) + 1 = x^3 - 3x$

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

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

함수 $f(x)$ 는 $x = -1$ 에서 극대이고, 극댓값은

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

65) 극댓값 7, 극솟값 -9

\Rightarrow 양변을 미분하면 $f(x) + 1 = 4x^3 - 12x$

$$f(x) = 4x^3 - 12x - 1$$

$$f'(x) = 12x^2 - 12 = 12(x+1)(x-1)$$

따라서 함수 $f(x)$ 는 $x = -1$ 에서 극대이고, $x = 1$ 에서 극소이다.

극댓값은 $f(-1) = -4 + 12 - 1 = 7$

극솟값은 $f(1) = 4 - 12 - 1 = -9$

66) $\frac{1}{6}$

$\Rightarrow F(x) = \int f(x)dx$ 의 양변을 x 에 대하여 미분하면

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

$$F'(x) = 0 \text{에서 } x = 1 \text{ 또는 } x = 2$$

따라서 함수 $F(x)$ 는 $x = 1$ 에서 극댓값, $x = 2$ 에서 극솟값을 갖는다. 이때,

$$F(x) = \int f(x) dx = \int (x^2 - 3x + 2) dx$$

$$= \frac{1}{3}x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 2x + C \quad (C \text{는 적분상수})$$

이므로 함수 $F(x)$ 의 극댓값과 극솟값의 차는

$$F(1) - F(2) = \left(\frac{1}{3} - \frac{3}{2} + 2 + C\right) - \left(\frac{8}{3} - 6 + 4 + C\right) = \frac{1}{6}$$

$$67) \quad \frac{4}{3}$$

$\Rightarrow f(x) = x^2 - 4x + 3 = (x-1)(x-3) = 0$ 이므로

$F(x)$ 는 $x=1$ 에서 극댓값, $x=3$ 에서 극솟값을 갖는다.

$$F(x) = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3x + C \text{이므로}$$

$$F(1) - F(3) = \left(\frac{1}{3} - 2 + 3 + C\right) - (9 - 18 + 9 + C) = \frac{4}{3}$$

$$68) \quad f(x) = -x^3 + 3x^2 + 1$$

\Rightarrow 주어진 그래프에서 $f'(x) = ax(x-2)$ 이므로

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

이때, $x=0$ 에서 극소, $x=2$ 에서 극대이므로

$$f(0) = 1 \text{에서 } C = 1$$

$$f(2) = 5 \text{에서 } \frac{8}{3}a - 4a + C = -\frac{4}{3}a + 1 = 5$$

$$\therefore a = -3$$

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

$$69) \quad f(x) = -\frac{1}{2^3} + \frac{3}{2}x^2 + 3$$

\Rightarrow 주어진 그래프에서

$$f'(x) = ax(x-2) = ax^2 - 2ax \quad (a < 0) \text{라 하면}$$

$$f(x) = \int f'(x) dx = \int (ax^2 - 2ax) dx$$

$$= \frac{1}{3}ax^3 - ax^2 + C \quad (C \text{는 적분상수})$$

이때, $y = f'(x)$ 의 그래프에서 함수 $f(x)$ 는 $x=0$ 에서 극소이고 $x=2$ 에서 극대이므로

$$f(0) = 3, f(2) = 5 \text{이다.}$$

$$f(0) = 3 \text{에서 } C = 3$$

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

$$f(2) = 5 \text{에서}$$

$$\frac{8}{3}a - 4a + 3 = 5$$

$$\frac{4}{3}a = -2 \quad \therefore a = -\frac{3}{2}$$

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

$$70) \quad 3$$

\Rightarrow 주어진 그래프에서

$$f'(x) = ax(x-2) = ax^2 - 2ax \quad (a > 0) \text{라 하면}$$

$$f(x) = \int f'(x) dx$$

$$= \int (ax^2 - 2ax) dx$$

$$= \frac{1}{3}ax^3 - ax^2 + C \quad (C \text{는 적분상수})$$

이때, $y = f'(x)$ 의 그래프에서 함수 $f(x)$ 는 $x=0$ 에서 극대이고 $x=2$ 에서 극소이므로 $f(0) = 6, f(2) = 0$ 이다.

$$f(0) = 6 \text{에서 } C = 6$$

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

$$f(2) = 0 \text{에서}$$

$$\frac{8}{3}a - 4a + 6 = 0, \quad \frac{4}{3}a = 6 \quad \therefore a = \frac{9}{2}$$

$$\text{따라서 } f(x) = \frac{3}{2}x^3 - \frac{9}{2}x^2 + 6 \text{이므로}$$

$$f(1) = \frac{3}{2} - \frac{9}{2} + 6 = 3$$

$$71) \quad \frac{26}{3}$$

\Rightarrow 주어진 그래프에서 $f'(x) = ax(x-3)$ 이므로

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

이때, $x=0$ 에서 극대, $x=3$ 에서 극소이므로

$$f(0) = 11 \text{에서 } C = 11$$

$$f(3) = 2 \text{에서 } 9a - \frac{27}{2}a + C = -\frac{9}{2}a + 11 = 2$$

$$\therefore a = 2$$

$$\therefore f(x) = \frac{2}{3}x^3 - 3x^2 + 11$$

$$\therefore f(1) = \frac{2}{3} - 3 + 11 = \frac{26}{3}$$