



◇「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 보호
되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무
단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법
외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

01 / 부정적분의 뜻

(1) 함수 $F(x)$ 의 도함수가 $f(x)$ 일 때, 즉

$$F'(x) = f(x)$$

일 때, $F(x)$ 를 $f(x)$ 의 부정적분이라 하고, 이것을

기호로 $\int f(x)dx$ 와 같이 나타낸다.

(2) 함수 $f(x)$ 의 한 부정적분 $F(x)$ 라 하면

$$\int f(x)dx = F(x) + C \quad (C \text{는 상수})$$

로 나타낸다. 이때 $f(x)$ 를 피적분함수, C 를 적분상수,
 x 를 적분변수라 한다.

또 함수 $f(x)$ 의 부정적분을 구하는 것을 $f(x)$ 를
적분한다고 하고, 그 계산법을 적분법이라 한다.

■ 다음 부정적분을 구하여라.

1. $\int 1 dx$

2. $\int 2 dx$

3. $\int 6 dx$

4. $\int 2x dx$

5. $\int (-2x) dx$

6. $\int 4x dx$

7. $\int (2x+1) dx$

8. $\int 3x^2 dx$

9. $\int 4x^3 dx$

10. $\int 5x^4 dx$

11. $\int 7x^6 dx$

12. $\int 10x^9 dx$

■ 다음 등식을 만족시키는 함수 $f(x)$ 를 구하여라. (단, C 는 적분
상수이다.)

13. $\int f(x)dx = 3x + C$

14. $\int f(x)dx = 5x + C$

$$15. \int f(x)dx = -6x + C$$

$$16. \int f(x) dx = 2x^2 + 5x + C$$

$$17. \int f(x)dx = 3x^2 + 4x + C$$

$$18. \int f(x)dx = 4x^2 + 2x + C$$

$$19. \int f(x) = 4x^2 - x + C$$

$$20. \int f(x) = -x^2 - 2x + C$$

$$21. \int f(x) = -3x^2 + 4x + C$$

$$22. \int f(x) = -5x^2 + x + C$$

$$23. \int f(x)dx = x^3 + 4x^2 + C$$

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

$$25. \int f(x)dx = 3x^3 - 2x^2 + 5x + C$$

$$26. \int f(x) dx = -\frac{2}{3}x^3 + 4x + C$$

$$27. \int f(x)dx = -2x^3 + x^2 - 7x + C$$

$$28. \int f(x)dx = -4x^3 + 2x^2 + 5x + C$$

$$29. \int f(x) dx = x^4 + 3x^3 + x + C$$

$$30. \int f(x)dx = 5x^4 + 4x^2 - 3x + C$$

$$31. \int f(x)dx = x^4 + 2x^3 - 4x^2 + 3x + C$$

$$32. \int f(x)dx = -x^4 - x^3 + 2x^2 + x + C$$

$$33. \int f(x)dx = -2x^4 + x^2 - x + C$$

$$34. \int f(x)dx = -5x^4 + 4x^3 + 3x^2 - 2x + C$$

■ 다음 등식을 만족시키는 다항함수 $f(x)$ 를 구하여라. (단, C 는 적분상수이다.)

35. $\int xf(x) dx = x^3 + x^2 + C$

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

37. $\int (x+3)f(x) dx = \frac{1}{3}x^3 + \frac{5}{2}x^2 + 6x + C$

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

39. $\int (x-1)f(x) dx = 2x^3 - 6x + C$

■ 다음 등식을 만족하는 상수 a, b, c, d 의 값을 각각 구하여라.

40. $\int (3x^2 + 2ax + b) dx = cx^3 + 2x^2 + 3x + C$

41. $\int (2x^2 + ax - b) dx = cx^3 - x^2 + 4x + C$

42. $\int (4x^3 + ax^2 + 2x + b) dx = cx^4 + 2x^3 + dx^2 - 4x + C$

43. $\int (ax^3 - 3x^2 + bx + 1) dx = 2x^4 + cx^3 - x^2 + dx + C$

02 부정적분과 미분의 관계

(1) $\frac{d}{dx} \left\{ \int f(x) dx \right\} = f(x)$

(2) $\int \left\{ \frac{d}{dx} f(x) \right\} dx = f(x) + C$ (단, C 는 적분상수)

(주의) $\frac{d}{dx} \left\{ \int f(x) dx \right\} \neq \int \left\{ \frac{d}{dx} f(x) \right\} dx$

■ $f(x) = -x^2 + 4x$ 일 때, 다음을 계산하고 그 결과를 비교하여라.

44. $\frac{d}{dx} \left\{ \int f(x) dx \right\}$

45. $\int \left\{ \frac{d}{dx} f(x) \right\} dx$

46. $\frac{d}{dx} \left\{ \int f(x) dx \right\} \square \int \left\{ \frac{d}{dx} f(x) \right\} dx$

■ $f(x) = x^3$ 일 때, 다음을 계산하고 그 결과를 비교하여라.

47. $\frac{d}{dx} \left\{ \int f(x) dx \right\}$

48. $\int \left\{ \frac{d}{dx} f(x) \right\} dx$

49. $\frac{d}{dx} \left\{ \int f(x) dx \right\} \square \int \left\{ \frac{d}{dx} f(x) \right\} dx$

■ $f(x) = 3x^2 + 2x + 5$ 일 때, 다음을 계산하고 그 결과를 비교하여라.

50. $\frac{d}{dx} \left\{ \int f(x) dx \right\}$

51. $\int \left\{ \frac{d}{dx} f(x) \right\} dx$

52. $\frac{d}{dx} \left\{ \int f(x) dx \right\} \square \int \left\{ \frac{d}{dx} f(x) \right\} dx$

■ $f(x) = 4x^3 + 2x - 1$ 일 때, 다음을 계산하고 그 결과를 비교하여라.

53. $\frac{d}{dx} \left\{ \int f(x) dx \right\}$

54. $\int \left\{ \frac{d}{dx} f(x) \right\} dx$

55. $\frac{d}{dx} \left\{ \int f(x) dx \right\} \square \int \left\{ \frac{d}{dx} f(x) \right\} dx$

■ 다음을 구하여라.

56. $f(x) = \int (2x^3 + 3x^2 - 4x) dx$ 일 때, $f'(1)$ 의 값

57. $f(x) = \int (x^3 - 3x^2 + 1) dx$ 일 때, $f'(2)$ 의 값

58. $\int \{f(x) + 2x\} dx = x^3 - 6x^2 + 4x + C$ 일 때, $f(-2)$ 의 값 (단, C 는 적분상수)

59. $\int \{f(x) + x^2\} dx = x^3 - x^2 + x + C$ 일 때, $f(-1)$ 의 값 (단, C 는 적분상수)

60. 함수 $f(x) = \int \left\{ \frac{d}{dx} (2x^3 + x^2 - 3) \right\} dx$ 에 대하여 $f(2) = 10$ 일 때, $f(1)$ 의 값



정답 및 해설

1) $x + C$

$\Rightarrow (x)' = 1 \text{ 이므로 } \int 1 dx = x + C$

2) $2x + C$

$\Rightarrow (2x)' = 2 \text{ 이므로 } \int 2 dx = 2x + C$

3) $6x + C$

$\Rightarrow (6x)' = 6 \text{ 이므로 } \int 6 dx = 6x + C$

4) $x^2 + C$

$\Rightarrow (x^2)' = 2x \text{ 이므로 } \int 2x dx = x^2 + C$

5) $-x^2 + C$

$\Rightarrow (-x^2)' = -2x \text{ 이므로 } \int (-2x) dx = -x^2 + C$

6) $2x^2 + C$

$\Rightarrow (2x^2)' = 4x \text{ 이므로 } \int 4x dx = 2x^2 + C$

7) $x^2 + x + C$

$\Rightarrow (x^2 + x)' = 2x + 1 \text{ 이므로 } \int (2x + 1) dx = x^2 + x + C$

8) $x^3 + C$

$\Rightarrow (x^3)' = 3x^2 \text{ 이므로 } \int 3x^2 dx = x^3 + C$

9) $x^4 + C$

$\Rightarrow (x^4)' = 4x^3 \text{ 이므로 } \int 4x^3 dx = x^4 + C$

10) $x^5 + C$

$\Rightarrow (x^5)' = 5x^4 \text{ 이므로 } \int 5x^4 dx = x^5 + C$

11) $x^7 + C$

$\Rightarrow (x^7)' = 7x^6 \text{ 이므로 } \int 7x^6 dx = x^7 + C$

12) $x^{10} + C$

$\Rightarrow (x^{10})' = 10x^9 \text{ 이므로 } \int 10x^9 dx = x^{10} + C$

13) $f(x) = 3$

 \Rightarrow 양변을 x 에 대하여 미분하면

$f(x) = (3x + C)' = 3$

14) $f(x) = 5$

 \Rightarrow 양변을 x 에 대하여 미분하면

$f(x) = (5x + C)' = 5$

15) $f(x) = -6$

 \Rightarrow 양변을 x 에 대하여 미분하면

$f(x) = (-6x + C)' = -6$

16) $f(x) = 4x + 5$

$\Rightarrow f(x) = (2x^2 + 5x + C)' = 4x + 5$

17) $f(x) = 6x + 4$

 \Rightarrow 양변을 x 에 대하여 미분하면

$f(x) = (3x^2 + 4x + C)' = 6x + 4$

18) $f(x) = 8x + 2$

 \Rightarrow 양변을 x 에 대하여 미분하면

$f(x) = (4x^2 + 2x + C)' = 8x + 2$

19) $f(x) = 8x - 1$

 \Rightarrow 양변을 x 에 대하여 미분하면

$f(x) = (4x^2 - x + C)' = 8x - 1$

20) $f(x) = -2x - 2$

 \Rightarrow 양변을 x 에 대하여 미분하면

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

21) $f(x) = -6x + 4$

 \Rightarrow 양변을 x 에 대하여 미분하면

$f(x) = (-3x^2 + 4x + C)' = -6x + 4$

22) $f(x) = -10x + 1$

 \Rightarrow 양변을 x 에 대하여 미분하면

$f(x) = (-5x^2 + x + C)' = -10x + 1$

23) $f(x) = 3x^2 + 8x$

 \Rightarrow 양변을 x 에 대하여 미분하면

$f(x) = (x^3 + 4x^2 + C)' = 3x^2 + 8x$

24) $f(x) = 3x^2 + 2x + 1$

 \Rightarrow 양변을 x 에 대하여 미분하면

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

25) $f(x) = 9x^2 - 4x + 5$

 \Rightarrow 양변을 x 에 대하여 미분하면

$f(x) = (3x^3 - 2x^2 + 5x + C)' = 9x^2 - 4x + 5$

26) $f(x) = -2x^2 + 4$

$\Rightarrow f(x) = \left(-\frac{2}{3}x^3 + 4x + C\right)' = -2x^2 + 4$

27) $f(x) = -6x^2 + 2x - 7$

 \Rightarrow 양변을 x 에 대하여 미분하면

$f(x) = (-2x^3 + x^2 - 7x + C)' = -6x^2 + 2x - 7$

28) $f(x) = -12x^2 + 4x + 5$

 \Rightarrow 양변을 x 에 대하여 미분하면

$f(x) = (-4x^3 + 2x^2 + 5x + C)' = -12x^2 + 4x + 5$

$$29) f(x) = 4x^3 + 9x^2 + 1$$

$$\Rightarrow f(x) = (x^4 + 3x^3 + x + C)' = 4x^3 + 9x^2 + 1$$

$$30) f(x) = 20x^3 + 8x - 3$$

\Rightarrow 양변을 x 에 대하여 미분하면

$$f(x) = (5x^4 + 4x^2 - 3x + C)' = 20x^3 + 8x - 3$$

$$31) f(x) = 4x^3 + 6x^2 - 8x + 3$$

\Rightarrow 양변을 x 에 대하여 미분하면

$$f(x) = (x^4 + 2x^3 - 4x^2 + 3x + C)' = 4x^3 + 6x^2 - 8x + 3$$

$$32) f(x) = -4x^3 - 3x^2 + 4x + 1$$

\Rightarrow 양변을 x 에 대하여 미분하면

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

$$33) f(x) = -8x^3 + 2x - 1$$

\Rightarrow 양변을 x 에 대하여 미분하면

$$f(x) = (-2x^4 + x^2 - x + C)' = -8x^3 + 2x - 1$$

$$34) f(x) = -20x^3 + 12x^2 + 6x - 2$$

\Rightarrow 양변을 x 에 대하여 미분하면

$$f(x) = (-5x^4 + 4x^3 + 3x^2 - 2x + C)' = -20x^3 + 12x^2 + 6x - 2$$

$$35) f(x) = 3x + 2$$

$$\Rightarrow xf(x) = (x^3 + x^2 + C)' = 3x^2 + 2x$$

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

$$36) f(x) = x - 2$$

$$\Rightarrow (x+2)f(x) = \left(\frac{1}{3}x^3 - 4x + C\right)' \text{이므로}$$

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

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

$$37) f(x) = x + 2$$

$$\Rightarrow (x+3)f(x) = \left(\frac{1}{3}x^3 + \frac{5}{2}x^2 + 6x + C\right)' \text{이므로}$$

$$(x+3)f(x) = x^2 + 5x + 6$$

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

$$38) f(x) = x + 1$$

$$\Rightarrow (x-1)f(x) = \left(\frac{1}{3}x^3 - x + C\right)'$$

$$= x^2 - 1 = (x+1)(x-1)$$

$$\therefore f(x) = x + 1$$

$$39) f(x) = 6x + 6$$

$$\Rightarrow (x-1)f(x) = (2x^3 - 6x + C)' \text{이므로}$$

$$(x-1)f(x) = 6x^2 - 6$$

$$(x-1)f(x) = 6(x+1)(x-1)$$

$$\therefore f(x) = 6x + 6$$

$$40) a = 2, b = 3, c = 1$$

$$\Rightarrow 3x^2 + 2ax + b = (cx^3 + 2x^2 + 3x + C)' \text{이므로}$$

$$3x^2 + 2ax + b = 3cx^2 + 4x + 3$$

위의 식이 x 에 대한 항등식이므로

$$3 = 3c, 2a = 4, b = 3 \therefore a = 2, b = 3, c = 1$$

$$41) a = -2, b = -4, c = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \int (2x^2 + ax - b)dx = cx^3 - x^2 + 4x + C$$

$$2x^2 + ax - b = (cx^3 - x^2 + 4x + C)' \text{이므로}$$

$$2x^2 + ax - b = 3cx^2 - 2x + 4$$

위의 식이 x 에 대한 항등식이므로

$$2 = 3c, a = -2, -b = 4 \therefore a = -2, b = -4, c = \frac{2}{3}$$

$$42) a = 6, b = -4, c = 1, d = 1$$

$$\Rightarrow 4x^3 + ax^2 + 2x + b = (cx^4 + 2x^3 + dx^2 - 4x + C)' \text{이므로}$$

$$4x^3 + ax^2 + 2x + b = 4cx^3 + 6x^2 + 2dx - 4$$

위의 식이 x 에 대한 항등식이므로

$$4 = 4c, a = 6, 2 = 2d, b = -4$$

$$\therefore a = 6, b = -4, c = 1, d = 1$$

$$43) a = 8, b = -2, c = -1, d = 1$$

$$\Rightarrow ax^3 - 3x^2 + bx + 1 = (2x^4 + cx^3 - x^2 + dx + C)' \text{이므로}$$

$$ax^3 - 3x^2 + bx + 1 = 8x^3 + 3cx^2 - 2x + d$$

위의 식이 x 에 대한 항등식이므로

$$a = 8, -3 = 3c, b = -2, 1 = d$$

$$\therefore a = 8, b = -2, c = -1, d = 1$$

$$44) -x^2 + 4x$$

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

$$= \frac{d}{dx} \left(-\frac{1}{3}x^3 + 2x^2 + C \right)$$

$$= -x^2 + 4x$$

$$45) -x^2 + 4x + C$$

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

$$= \int (-2x + 4)dx$$

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

$$46) \neq$$

$$\Rightarrow \therefore \frac{d}{dx} \left\{ \int f(x)dx \right\} \neq \int \left\{ \frac{d}{dx} f(x) \right\} dx$$

$$47) x^3$$

$$\Rightarrow \frac{d}{dx} \left\{ \int f(x)dx \right\} = \frac{d}{dx} \left\{ \int x^3 dx \right\}$$

$$= \frac{d}{dx} \left(\frac{1}{4}x^4 + C \right)$$

$$= x^3$$

48) $x^3 + C$

$$\Rightarrow \int \left\{ \frac{d}{dx} f(x) \right\} dx = \int \left(\frac{d}{dx} x^3 \right) dx$$

$$= \int 3x^2 dx = x^3 + C$$

49) \neq

$$\Rightarrow \therefore \frac{d}{dx} \left\{ \int f(x) dx \right\} \neq \int \left\{ \frac{d}{dx} f(x) \right\} dx$$

50) $3x^2 + 2x + 5$

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

$$= \frac{d}{dx} (x^3 + x^2 + 5x + C)$$

$$= 3x^2 + 2x + 5$$

51) $3x^2 + 2x + C$

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

$$= \int (6x + 2) dx$$

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

52) \neq

$$\Rightarrow \therefore \frac{d}{dx} \left\{ \int f(x) dx \right\} \neq \int \left\{ \frac{d}{dx} f(x) \right\} dx$$

53) $4x^3 + 2x - 1$

$$\Rightarrow \frac{d}{dx} \left\{ \int f(x) dx \right\} = \frac{d}{dx} \left\{ \int (4x^3 + 2x - 1) dx \right\}$$

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

$$= 4x^3 + 2x - 1$$

54) $4x^3 + 2x + C$

$$\Rightarrow \int \left\{ \frac{d}{dx} f(x) \right\} dx = \int \left\{ \frac{d}{dx} (4x^3 + 2x - 1) \right\} dx$$

$$= \int (12x^2 + 2) dx$$

$$= 4x^3 + 2x + C$$

55) \neq

$$\Rightarrow \therefore \frac{d}{dx} \left\{ \int f(x) dx \right\} \neq \int \left\{ \frac{d}{dx} f(x) \right\} dx$$

56) 1

$$\Rightarrow f(x) = \int (2x^3 + 3x^2 - 4x) dx \text{의 양변을 } x \text{에 대하여 미분하면 } f'(x) = 2x^3 + 3x^2 - 4x \text{이므로}$$

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

57) -3

$$\Rightarrow f(x) = \int (x^3 - 3x^2 + 1) dx \text{의 양변을 } x \text{에 대하여 미분하면 } f'(x) = x^3 - 3x^2 + 1 \text{이므로}$$

$$f'(2) = 2^3 - 3 \times 2^2 + 1 = -3$$

58) 44

$$\Rightarrow \int \{f(x) + 2x\} dx = x^3 - 6x^2 + 4x + C \text{의 양변을 } x \text{에 대하여 미분하면 } f(x) + 2x = 3x^2 - 12x + 4$$

따라서 $f(x) = 3x^2 - 14x + 4$ 이므로

$$f(-2) = 3 \times (-2)^2 - 14 \times (-2) + 4 = 44$$

59) 5

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

따라서 $f(x) = 2x^2 - 2x + 1$ 이므로

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

60) -7

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

$$f(x) = 2x^3 + x^2 + C \text{ (C는 적분상수)}$$

이때, $f(2) = 2 \times 2^3 + 2^2 + C = 20 + C = 10$ 에서

$$C = -10 \text{이므로 } f(x) = 2x^3 + x^2 - 10$$

$$\therefore f(1) = 2 \times 1^3 + 1^2 - 10 = -7$$