



◇「콘텐츠산업 진흥법」제33조에 의한 표시
1) 제작연월일 : 2020-03-10
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.

개념check

[정적분의 정의]

닫힌구간 $[a, b]$ 에서 연속인 함수 $f(x)$ 의 한 부정적분을 $F(x)$ 라 할 때

$$\int_a^b f(x)dx = [F(x)]_a^b = F(b) - F(a)$$

이것을 $f(x)$ 의 a 에서 b 까지의 정적분이라 한다.

[정적분의 기본 정의]

$$\int_a^a f(x)dx = 0$$

$$\int_a^b f(x)dx = -\int_b^a f(x)dx$$

[정적분과 미분의 관계]

닫힌구간 $[a, b]$ 에서 연속인 함수 $f(x)$ 에 대하여

$$\frac{d}{dx} \int_a^x f(t)dt = f(x) \quad (\text{단, } a < x < b)$$

[정적분의 성질]

두 함수 $f(x)$, $g(x)$ 가 세 실수 a, b, c 를 포함하는 구간에서 연속일 때,

$$\int_a^b kf(x)dx = k \int_a^b f(x)dx \quad (\text{단, } k \text{는 실수})$$

$$\int_a^b \{f(x) + g(x)\}dx = \int_a^b f(x)dx + \int_a^b g(x)dx$$

$$\int_a^b \{f(x) - g(x)\}dx = \int_a^b f(x)dx - \int_a^b g(x)dx$$

$$\int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx = \int_a^b f(x)dx$$

(a, b, c 의 대소에 관계없이 성립한다.)

기본문제

[예제]

1. 정적분 $\int_1^2 5x^4 dx$ 의 값은?

- ① 27 ② 28
③ 29 ④ 30
⑤ 31

[문제]

2. 정적분을 $\int_{-1}^3 (3t^2 - 4t + 1)dt$ 의 값은?

- ① 14 ② 15
③ 16 ④ 17
⑤ 18

[문제]

3. 정적분 $\int_3^3 (x^2 - 2x) dx + \int_{-1}^1 (3t^2 + t)dt$ 의 값은?

- ① 0 ② 1
③ 2 ④ 3
⑤ 4

[예제]

4. 정적분 $\int_1^2 (6x^2 + x)dx - \int_1^2 (x - 2)dx$ 의 값은?

- ① 14 ② 15
③ 16 ④ 17
⑤ 18

[문제]

5. 정적분 $\int_0^1 (3x^2 + 1)dx + \int_1^2 (3x^2 + 1)dx$ 의 값은?

- ① 2 ② 4
③ 6 ④ 8
⑤ 10

[예제]

6. 정적분

$$\int_{-1}^0 (4x^3 + 3x^2)dx - \int_1^0 (4x^3 + 3x^2)dx$$

의 값은?

- ① 0 ② 1
 ③ 2 ④ 3
 ⑤ 4

[문제]

7. 정적분 $\int_0^3 (3x^2 + x)dx + \int_3^4 (3t^2 + t)dt$ 의 값은?

- ① 68 ② 69
 ③ 70 ④ 71
 ⑤ 72

평가문제

[스스로 확인하기]

8. 다음 중 (가), (나) 안에 알맞은 것을 고르면?

- (1) 닫힌구간 $[a, b]$ 에서 연속인 함수 $f(x)$ 의 한 부정적분을 $F(x)$ 라 하면

$$\int_a^b f(x)dx = [F(x)]_a^b = F(\boxed{\text{가}}) - F(a)$$

- (2) 함수 $f(t)$ 가 닫힌구간 $[a, b]$ 에서 연속일 때

$$\frac{d}{dx} \int_a^x f(t)dt = \boxed{\text{나}} \quad (\text{단, } a < x < b)$$

- ① (가) : a , (나) : $f(x)$
 ② (가) : a , (나) : $f(x) - f(a)$
 ③ (가) : b , (나) : $f(x) - f(a)$
 ④ (가) : b , (나) : $f(a)$
 ⑤ (가) : b , (나) : $f(x)$

[스스로 확인하기]

9. 정적분 $\int_0^2 (3x^2 - 2x + 1)dx$ 의 값은?

- ① 2 ② 4
 ③ 6 ④ 8
 ⑤ 10

[스스로 확인하기]

10. 자동차가 출발점을 지나 일직선으로 달릴 때, 출발로부터 x 초가 지난 후의 속도를 $f(x)$ (m/s)라 하자. $f(x) = ax$ (a 는 상수)라면, 출발로부터 x 초가 지난 후의 자동차의 위치(m)는 $\int_0^x f(t)dt$ 이다.

출발로부터 10초가 지난 후의 자동차의 위치가 150 m 일 때, 출발로부터 20초가 지난 후의 자동차의 위치(m)는?

- ① 300 m ② 400 m
 ③ 500 m ④ 600 m
 ⑤ 700 m

[스스로 마무리하기]

11. 함수 $f(x) = 3x^2 - 1$ 에 대하여

$$\int_0^2 f(t)dt + \int_2^6 f(x)dx$$

- 의 값은?
 ① 192 ② 198
 ③ 204 ④ 210
 ⑤ 216

유사문제

12. $\int_0^2 (3x^2 - 2)dx$ 의 값은?

- ① 1 ② 2
 ③ 3 ④ 4
 ⑤ 5

13. 정적분 $\int_2^4 (2x^2 + 5)dx + 2 \int_2^4 (x - x^2)dx$ 의 값은?

- ① 13 ② 16
 ③ 19 ④ 22
 ⑤ 25

14. 두 상수 A, B가 다음과 같을 때, A-B의 값은?

$$(가) A = \int_{-1}^1 (8x^3 + 2x + 1)dx + \int_1^2 (8x^3 + 2x + 1)dx$$

$$(나) B = \int_{-1}^2 (4x^3 + 2x + 2)dx$$

- ① 12 ② 14
 ③ 16 ④ 18
 ⑤ 20

15. 등식 $\int_0^2 (2x - a)dx = 0$ 을 만족하는 상수 a의 값은?

- ① 1 ② 2
 ③ 3 ④ 4
 ⑤ 5



정답 및 해설

1) [정답] ⑤

[해설] (1) $\int_1^2 5x^4 dx = [x^5]_1^2 = 32 - 1 = 31$

2) [정답] ③

[해설] $\int_{-1}^3 (3t^2 - 4t + 1) dt$
 $= [t^3 - 2t^2 + t]_{-1}^3$
 $= (27 - 18 + 3) - (-1 - 2 - 1) = 16$

3) [정답] ③

[해설] 함수 $f(x)$ 에 대하여

$$\int_3^3 f(x) dx = 0 \text{ 이므로}$$

$$\int_3^3 (x^2 - 2x) dx + \int_{-1}^1 (3t^2 + t) dt$$

$$= \int_{-1}^1 (3t^2 + t) dt$$

$$= \left[t^3 + \frac{1}{2}t^2 \right]_{-1}^1 = \left(1 + \frac{1}{2} \right) - \left(-1 + \frac{1}{2} \right) = 2$$

4) [정답] ③

[해설] $\int_1^2 (6x^2 + x) dx - \int_1^2 (x - 2) dx$
 $= \int_1^2 (6x^2 + 2) dx$
 $= [2x^3 + 2x]_1^2 = 16 + 4 - 2 - 2 = 16$

5) [정답] ⑤

[해설] $\int_0^1 (3x^2 + 1) dx + \int_1^2 (3x^2 + 1) dx$
 $= \int_0^2 (3x^2 + 1) dx = [x^3 + x]_0^2 = 10 - 0 = 10$

6) [정답] ③

[해설] $\int_{-1}^0 (4x^3 + 3x^2) dx - \int_1^0 (4x^3 + 3x^2) dx$
 $= \int_{-1}^0 (4x^3 + 3x^2) dx + \int_0^1 (4x^3 + 3x^2) dx$
 $= \int_{-1}^1 (4x^3 + 3x^2) dx$
 $= [x^4 + x^3]_{-1}^1 = 2 - 0 = 2$

7) [정답] ⑤

[해설] $\int_0^3 (3x^2 + x) dx + \int_3^4 (3t^2 + t) dt$
 $= \int_0^3 (3x^2 + x) dx + \int_3^4 (3x^2 + x) dx$
 $= \int_0^4 (3x^2 + x) dx = \left[x^3 + \frac{1}{2}x^2 \right]_0^4 = 64 + 8 = 72$

8) [정답] ⑤

[해설] (1) 닫힌구간 $[a, b]$ 에서 연속인 함수 $f(x)$ 의 한 부정적분을 $F(x)$ 라 하면

$$\int_a^b f(x) dx = [F(x)]_a^b = F(b) - F(a)$$

(2) 함수 $f(t)$ 가 닫힌구간 $[a, b]$ 에서 연속일 때

$$\frac{d}{dx} \int_a^x f(t) dt = f(x) \quad (\text{단, } a < x < b)$$

9) [정답] ③

[해설] $\int_0^2 (3x^2 - 2x + 1) dx$
 $= [x^3 - x^2 + x]_0^2 = 8 - 4 + 2 = 6$

10) [정답] ④

[해설] $\int_0^{10} ax dx = \left[\frac{a}{2}x^2 \right]_0^{10} = 50a = 150$
따라서 $a = 3$
 $\int_0^{20} 3x dx = \left[\frac{3}{2}x^2 \right]_0^{20} = 600$

11) [정답] ④

[해설] $\int_0^2 f(t) dt + \int_2^6 f(x) dx$
 $= \int_0^2 f(x) dx + \int_2^6 f(x) dx$
 $= \int_0^6 f(x) dx$
 $= \int_0^6 (3x^2 - 1) dx$
 $= [x^3 - x]_0^6 = 210$

12) [정답] ④

[해설] $\int_0^2 (3x^2 - 2) dx = [x^3 - 2x]_0^2 = 8 - 4 = 4$

13) [정답] ④

[해설] $\int_2^4 (2x^2 + 5) dx + 2 \int_2^4 (x - x^2) dx$
 $= \int_2^4 \{ (2x^2 + 5) + 2(x - x^2) \} dx = \int_2^4 (2x + 5) dx$
 $= [x^2 + 5x]_2^4 = (16 + 20) - (4 + 10) = 36 - 14 = 22$

14) [정답] ①

[해설] $A = \int_{-1}^1 (8x^3 + 2x + 1) dx + \int_1^2 (8x^3 + 2x + 1) dx$
 $= \int_{-1}^2 (8x^3 + 2x + 1) dx$
 $\therefore A - B$
 $= \int_{-1}^2 (8x^3 + 2x + 1) dx - \int_{-1}^2 (4x^3 + 2x + 2) dx$

$$\begin{aligned}
 &= \int_{-1}^2 \{8x^3 + 2x + 1 - (4x^3 + 2x + 2)\} dx \\
 &= \int_{-1}^2 (4x^3 - 1) dx = [x^4 - x]_{-1}^2 \\
 &= (16 - 2) - (1 + 1) = 14 - 2 = 12
 \end{aligned}$$

15) [정답] ②

[해설] $\int_0^2 (2x - a) dx = [x^2 - ax]_0^2 = 4 - 2a = 0$
 $2a = 4 \quad \therefore a = 2$