



◇「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

[부정적분의 뜻]

• 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.• 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.[함수 $y = x^n$ 의 부정적분] n 이 음이 아닌 정수일 때,

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

[함수의 실수배, 합, 차의 부정적분]

두 함수 $f(x)$, $g(x)$ 의 부정적분이 존재할 때,

$$\bullet \int k f(x) dx = k \int f(x) dx \quad (\text{단, } k \text{는 실수})$$

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

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

기본문제

[문제]

1. 다음 중 함수 $6x^2$ 의 부정적분인 것은?

① $x^3 + x$

② $x^3 - 3$

③ $x^3 + x^2$

④ $2x^3 - 3$

⑤ $2x^3 + x$

[문제]

2. 부정적분 $\int 2x dx$ 를 구하면? (단, C 는 적분상수이다.)

① $x + C$

② $2x + C$

③ $x^2 + C$

④ $x^2 + x + C$

⑤ $x^2 + 2x + C$

[문제]

3. 등식 $\int f(x)dx = 2x^2 + 4x + C$ 를 만족시키는 함수 $f(x)$ 에 대하여 $f(1)$ 의 값은? (단, C 는 적분상수이다.)

① 6

② 7

③ 8

④ 9

⑤ 10

[문제]

4. 부정적분 $\int x^4 dx$ 를 구하면? (단, C 는 적분상수이다.)

① $\frac{1}{6}x^5 + C$

② $\frac{1}{5}x^5 + C$

③ $\frac{1}{4}x^5 + C$

④ $\frac{1}{3}x^5 + C$

⑤ $\frac{1}{2}x^5 + C$

[예제]

5. $\int (6x^2 - 6x + 2)dx$ 를 구하면? (단, C 는 적분상수이다.)

① $x^3 - x^2 + 2x + C$

② $x^3 - 3x^2 + 2x + C$

③ $2x^3 - x^2 + 2x + C$

④ $2x^3 - 3x^2 + 2x + C$

⑤ $3x^3 - 2x^2 + 2x + C$

[문제]

6. 부정적분 $\int (2x + 4)dx$ 를 구하면? (단, C 는 적분상수이다.)

① $x^2 + C$

② $x^2 + 4x + C$

③ $2x^2 + C$

④ $2x^2 + 4x + C$

⑤ $4x^2 + C$

[예제]

7. 다음 조건을 만족시키는 함수 $f(x)$ 에 대하여 $f(2)$ 의 값은?

$$f'(x) = 2x - 1, f(1) = 1$$

- ① 2 ② 3
③ 4 ④ 5
⑤ 6

[문제]

8. 다음 조건을 만족시키는 함수 $f(x)$ 에 대하여 $f(1)$ 의 값은?

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

- ① 4 ② 5
③ 6 ④ 7
⑤ 8

[문제]

9. 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $(x, f(x))$ 에서의 접선의 기울기가 $3x^2 + 2$ 이다. 이 곡선이 점 $(1, 5)$ 를 지날 때, $f(0)$ 의 값은?

- ① 0 ② 1
③ 2 ④ 3
⑤ 4

평가문제

[중단원 학습 점검]

10. 등식 $\int f(x)dx = x^2 - 3x + C$ 를 만족하는 함수 $f(x)$ 를 구하면? (단, C 는 적분상수이다.)

- ① $f(x) = x$ ② $f(x) = x - 3$
③ $f(x) = 2x$ ④ $f(x) = 2x - 3$
⑤ $f(x) = x^2$

[중단원 학습 점검]

11. 부정적분 $\int 3dx$ 를 구하면? (단, C 는 적분상수이다.)

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

[중단원 학습 점검]

12. 부정적분 $3 \int (x-2)(x+2)dx$ 를 구하면? (단, C 는 적분상수이다.)

- ① $x^2 - 6x + C$ ② $x^2 - 12x + C$
③ $x^3 - 12x + C$ ④ $x^3 + C$
⑤ $3x^3 - 12x + C$

[중단원 학습 점검]

13. 함수 $f(x) = \int (x^3 - 2x^2 + 1)dx$ 에 대하여

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} \text{의 값은?}$$

- ① 0 ② 1
③ 2 ④ 3
⑤ 4

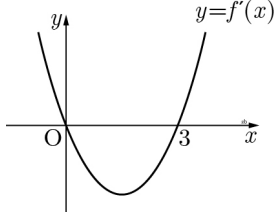
[중단원 학습 점검]

14. 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $(x, f(x))$ 에서의 접선의 기울기가 $4x - 3$ 이다. 이 곡선이 점 $(1, 3)$ 을 지날 때, $f(-1)$ 의 값은?

- ① 1 ② 3
③ 5 ④ 7
⑤ 9

[중단원 학습 점검]

15. 최고차항의 계수가 2인 함수 $f(x)$ 의 도함수 $f'(x)$ 는 이차함수이고, 함수 $y=f'(x)$ 의 그래프는 다음 그림과 같다. 함수 $f(x)$ 가 극댓값 3을 가질 때, 함수 $f(x)$ 의 극솟값은?



- ① -25 ② -24
③ -23 ④ -22
⑤ -21

[중단원 학습 점검]

16. 다항함수 $f(x)$ 의 한 부정적분을 $F(x)$ 라고 할 때, 다음을 모두 만족 시키는 함수 $f(x)$ 에 대하여 $f(1)$ 의 값은?

(가) $F(x) = xf(x) - 2x^3 + 3x^2$
(나) $f(0) = 1$

- ① -4 ② -2
③ 0 ④ 2
⑤ 4

[중단원 학습 점검]

17. 이차함수 $f(x)$ 와 일차함수 $g(x)$ 에 대하여

$$\frac{d}{dx}\{f(x) + g(x)\} = 2x + 3$$

$$\frac{d}{dx}\{f(x)g(x)\} = 12x^2 - 10x + 5 \text{ 이고}$$

$f(0) = 1, g(0) = -1$ 일 때, 두 함수 $f(x), g(x)$ 에 대하여 $f(1) + g(2)$ 의 값은?

- ① 6 ② 7
③ 8 ④ 9
⑤ 10

[중단원 학습 점검]

18. 어느 화단에 꽃을 심은 지 1주일 이 지난 후 새싹이 나왔다. 이로부터 t 일 후에 측정한 꽃의 높이를 h cm 라고 하면 $\frac{dh}{dt} = 2t + 1$ ($0 < t < 6$)가 성립한다고 한다. 새싹이 나온 지 2일 후에 측정한 높이가 11 cm 일 때, 새싹이 나온 지 3일 후에 측정한 높이는?

- ① 16 cm ② 17 cm
③ 18 cm ④ 19 cm
⑤ 20 cm

[대단원 학습 점검]

19. 함수 $f(x)$ 의 부정적분 중 하나가

$$x^2 - 4x + 2 \text{ 일 때, } f(0) \text{의 값은?}$$

- ① -6 ② -5
③ -4 ④ -3
⑤ -2

[대단원 학습 점검]

20. 곡선 $y=f(x)$ 위의 임의의 점 $(x, f(x))$ 에서의 접선의 기울기가 $6x^2 - 4$ 이고, 이 곡선이 점 $(2, 7)$ 을 지날 때, $f(1)$ 의 값은?

- ① -3 ② -1
③ 1 ④ 3
⑤ 5

유사문제

21. 함수 $f(x) = 6x^2 - 12x + 2$ 의 한 부정적분을 $F(x)$

라고 하자. $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{F(2+3h) - F(2-h)}{2h}$ 의 값은?

- ① 1 ② 4
③ 7 ④ 10
⑤ 13

22. 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(x, f(x))$ 에서의 접선의 기울기는 $2x-4$ 이다. 이 곡선이 점 $(1, -2)$ 를 지날 때, $f(5)$ 의 값은?

- ① 1 ② 2
 ③ 6 ④ 8
 ⑤ 12

23. 함수 $f(x) = \int (3x^2 + ax + 9)dx$ 가 $x=-1$ 에서 극솟값 1을 가질 때, $x=b$ 에서 극댓값 c 를 가진다. 이 때 $a+b+c$ 의 값은? (단, a, b, c 는 상수)

- ① 14 ② 17
 ③ 19 ④ 20
 ⑤ 22



정답 및 해설

1) [정답] ④

[해설] $(2x^3 - 3)' = 6x^2$ 이므로

$$\int 6x^2 dx = 2x^3 - 3$$

2) [정답] ③

[해설] $(x^2 + C)' = 2x$ 이므로

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

3) [정답] ③

[해설] $(2x^2 + 4x + C)' = 4x + 4$ 이므로

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

$$\therefore f(1) = 8$$

4) [정답] ②

[해설] $\int x^4 dx = \frac{1}{4+1} x^{4+1} + C = \frac{1}{5} x^5 + C$

5) [정답] ④

[해설] $\int (6x^2 - 6x + 2) dx$

$$= \int 6x^2 dx - \int 6x dx + \int 2 dx$$

$$= 6 \int x^2 dx - 6 \int x dx + 2 \int dx$$

$$= 6 \left(\frac{1}{3} x^3 + C_1 \right) - 6 \left(\frac{1}{2} x^2 + C_2 \right) + 2(x + C_3)$$

$$= 2x^3 - 3x^2 + 2x + 6C_1 - 6C_2 + 2C_3$$

이므로 $6C_1 - 6C_2 + 2C_3 = C$ (단, C 는 적분상수)

로 놓으면

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

6) [정답] ②

[해설] $\int (2x + 4) dx$

$$= \int 2x dx + \int 4 dx$$

$$= 2 \int x dx + 4 \int dx$$

$$= 2 \left(\frac{1}{2} x^2 + C_1 \right) + 4(x + C_2)$$

$$= x^2 + 4x + 2C_1 + 4C_2$$

이때 $2C_1 + 4C_2 = C$ (단, C 는 적분상수)로 놓으

면

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

7) [정답] ②

[해설] $f'(x) = 2x - 1$ 이므로

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

$$= x^2 - x + C \text{ (단, } C \text{는 적분상수)}$$

이때 $f(1) = 1$ 이므로 $C = 1$

따라서 구하는 함수는

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

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

8) [정답] ①

[해설] $f'(x) = 3x^2 - 2x + 1$ 이므로

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

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

$$= x^3 - x^2 + x + C \text{ (단, } C \text{는 적분상수)}$$

이때 $f(0) = 3$ 이므로 $C = 3$

따라서 구하는 함수는

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

$$\therefore f(1) = 4$$

9) [정답] ③

[해설] $f'(x) = 3x^2 + 2$ 이므로

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

$$f(1) = 5 \text{이므로}$$

$$C = 2$$

따라서 $f(x) = x^3 + 2x + 2$

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

10) [정답] ④

[해설] $(x^2 - 3x + C)' = 2x - 3$ 이므로

$$f(x) = 2x - 3$$

11) [정답] ④

[해설] $(3x + C)' = 3$ 이므로

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

12) [정답] ③

[해설] $3 \int (x-2)(x+2) dx$

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

$$= x^3 - 12x + C$$

13) [정답] ②

[해설] $f(x) = \int (x^3 - 2x^2 + 1) dx$ 이므로

$$f'(x) = x^3 - 2x^2 + 1 \text{이다.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2}$$

$$= f'(2)$$

$$= 8 - 8 + 1 = 1$$

14) [정답] ⑤

[해설] $f'(x) = 4x - 3$ 이므로

$$f(x) = \int (4x - 3) dx = 2x^2 - 3x + C \text{ (단, } C \text{는 적분상수)이고}$$

곡선 $y = f(x)$ 가 점 $(1, 3)$ 를 지나므로

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

즉, $C=4$ 이므로 $f(x)=2x^2-3x+4$
 $\therefore f(-1)=2+3+4=9$

15) [정답] ②

[해설] $f(x)$ 의 최고차항이 $2x^3$ 이므로

$f'(x)$ 의 최고차항은 $6x^2$ 이다.

그래프에 따라 $f'(x)=6x(x-3)=6x^2-18x$

$f'(x)=0$ 에서 $x=0$ 또는 $x=3$

x	...	0	...	3	...
$f'(x)$	+	0	-	0	+
$f(x)$	↗	극대	↘	극소	↗

$$f(x)=\int (6x^2-18x)dx=2x^3-9x^2+C$$

$f(x)$ 는 $x=0$ 에서 극댓값, $x=3$ 에서 극솟값을 가지므로

$$f(0)=C=3$$

따라서 $f(x)=2x^3-9x^2+3$

$$\therefore \text{극솟값 } f(3)=54-81+3=-24$$

16) [정답] ②

[해설] $F(x)=xf(x)-2x^3+3x^2$ 의 양변을 x 에 대하여 미분하면

$$f(x)=f(x)+xf'(x)-6x^2+6x$$

즉, $f'(x)=6x-6$ 이므로

$$f(x)=3x^2-6x+C \text{ (단, } C \text{는 적분상수)}$$

이때 $f(0)=1$ 이므로 $C=1$

$$\text{따라서 } f(x)=3x^2-6x+1$$

$$\therefore f(1)=3-6+1=-2$$

17) [정답] ③

[해설] $f(x)+g(x)=x^2+3x+C_1$

(단, C_1 은 적분상수)이고

$$f(0)=1, g(0)=-1 \text{이므로 } C_1=0$$

따라서 $f(x)+g(x)=x^2+3x$ 이다.

$$\text{또, } f(x)g(x)=4x^3-5x^2+5x+C_2$$

(단, C_2 는 적분상수)이고

$$f(0)=1, g(0)=-1 \text{이므로 } C_2=-1$$

따라서

$$f(x)g(x)=4x^3-5x^2+5x-1=(4x-1)(x^2-x+1)$$

이므로

$$f(x)=x^2-x+1, g(x)=4x-1$$

$$\therefore f(1)+g(2)=1+7=8$$

18) [정답] ②

[해설] $\frac{dh}{dt}=2t+1$ 에서

$$h=t^2+t+C \text{ (단, } C \text{는 적분상수)}$$

$$t=2 \text{일 때 } h=11 \text{이므로 } C=5$$

즉, $h=t^2+t+5$ 이고 $t=3$ 일 때의 높이는

$$h=17 \text{ (cm)}$$

19) [정답] ③

[해설] $(x^2-4x+2)'=2x-4$ 이므로

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

$$f(0)=-4$$

20) [정답] ①

[해설] $f'(x)=6x^2-4$ 이므로

$$f(x)=2x^3-4x+C \text{ (} C \text{는 적분상수이다.)}$$

$$f(2)=7 \text{이므로}$$

$$8+C=7$$

$$C=-1$$

따라서 $f(x)=2x^3-4x-1$ 이므로

$$f(1)=-3$$

21) [정답] ②

$$[\text{해설}] \lim_{h \rightarrow 0} \frac{F(2+3h)-F(2-h)}{2h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{F(2+3h)-F(2)}{3} \times \frac{3}{2}$$

$$- \lim_{h \rightarrow 0} \frac{F(2-h)-F(2)}{-h} \times \left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$= \frac{3}{2}F'(2) + \frac{1}{2}F'(2) = 2F'(2) = 2f(2) = 4$$

22) [정답] ③

[해설] $f'(x)=2x-4$ 이므로 $f(x)=x^2-4x+C$ (단, C 는 적분상수)

이때 이 곡선이 점 $(1, -2)$ 를 지나므로 $C=1$

따라서 $f(x)=x^2-4x+1$ 이므로

$$f(5)=6$$

23) [정답] ①

[해설] 함수 $f(x)$ 가 $x=-1$ 에서 극솟값 1을 가지므로

$$f(-1)=1, f'(-1)=0$$

$$f(x)=\int (3x^2+ax+9)dx \text{에서}$$

$$f'(x)=3x^2+ax+9$$

이때 $f'(-1)=0$ 이므로 $a=12$

$$f(x)=\int (3x^2+12x+9)dx=x^3+6x^2+9x+C$$

이때 $f(-1)=1$ 이므로 $C=5$

$$\therefore f(x)=x^3+6x^2+9x+5$$

$$f'(x)=3x^2+12x+9=3(x+1)(x+3) \text{이므로}$$

$$f'(x)=0 \text{에서 } x=-1 \text{ 또는 } x=-3$$

즉 함수 $f(x)$ 는 $x=-3$ 에서 극댓값 5를 갖는다.

따라서 $b=-3, c=5$ 이므로

$$a+b+c=14$$