

# 미적분 단원평가

---

적분법 [A1]



### 001.

양의 실수 전체의 집합에서 정의된 함수  $f'(x) = \frac{x-1}{\sqrt{x+1}}$ 에 대하여  $f(1) = 1$ 일 때,

$f(4)$ 의 값은?<sup>1)</sup>

- ①  $\frac{4}{3}$                       ②  $\frac{5}{3}$                       ③ 2
- ④  $\frac{7}{3}$                       ⑤  $\frac{8}{3}$

### 002.

함수  $f(x)$ 에 대하여  $f'(x) = 2e^x$ 이고  $f(0) = 1$ 일 때,  $f(\ln 2)$ 의 값은?<sup>2)</sup>

- ①  $\frac{3}{2}$                       ② 2                      ③  $\frac{5}{2}$
- ④ 3                      ⑤  $\frac{7}{2}$



### 003.

곡선  $y=f(x)$  위의 임의의 점  $(x, y)$ 에서의 접선의 기울기가  $3^x \ln 3 - 1$ 이다.  
이 곡선이 점  $(0, 4)$ 를 지날 때,  $f(1)$ 의 값은?<sup>3)</sup>

- ① 1                                      ② 2                                      ③ 3
- ④ 4                                      ⑤ 5

### 004.

함수  $f(x) = \int \frac{4^x - 9}{2^x + 3} dx$ 에 대하여  $f(0) = \frac{1}{\ln 2}$  일 때,  $f(\log_2 3)$ 의 값은?<sup>4)</sup>

- ①  $\frac{2 - \ln 2}{\ln 3}$                               ②  $\frac{2 + \ln 2}{\ln 3}$                               ③  $\frac{3 - 3 \ln 3}{\ln 2}$
- ④  $\frac{3 - 2 \ln 3}{\ln 2}$                               ⑤  $\frac{3 - \ln 3}{\ln 2}$



### 005.

함수  $f(x) = \int \cos(\pi + x)dx$ 에 대하여  $f\left(\frac{\pi}{2}\right) = f'\left(\frac{\pi}{3}\right)$ 일 때,  $f\left(\frac{\pi}{6}\right)$ 의 값은?5)

- ①  $-1$                       ②  $-\frac{1}{2}$                       ③  $0$   
④  $\frac{1}{2}$                       ⑤  $1$

### 006.

실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 에 대하여  $f'(x) = 2x\sqrt{x^2+1}$  이고  $f(0) = -\frac{1}{3}$ 일 때,  $f(2\sqrt{2})$ 의 값은?6)

- ①  $9$                       ②  $11$                       ③  $13$   
④  $15$                       ⑤  $17$



### 007.

점  $(0, -2)$ 를 지나는 곡선  $y=f(x)$  위의 임의의 점  $(x, f(x))$ 에서의 접선의 기울기가

$\frac{2x}{1+x^2}$ 일 때, 방정식  $f(x)=0$ 의 모든 근의 곱은?<sup>7)</sup>

- ①  $-e^2$                       ②  $1-e^2$                       ③  $2-e^2$   
④  $e^2-1$                       ⑤  $2e^2$

### 008.

실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 에 대하여  $f'(x) = (x-1)e^x$ 이고

$f(x)$ 의 극솟값이 0일 때,  $f(2)$ 의 값은?<sup>8)</sup>

- ①  $e-1$                       ②  $e$                               ③  $e+1$   
④  $2e-1$                       ⑤  $2e$



### 009.

$\int_0^{\frac{\pi}{2}} |\cos 2x| dx$ 의 값은?9)

- ① 1                                      ② 2                                      ③ 3  
④ 4                                      ⑤ 5

### 010.

$\int_{-\pi}^{\pi} (|x| + \cos x) dx$ 의 값은?10)

- ①  $\pi$                                       ②  $2\pi$                                       ③  $\pi^2$   
④  $\pi^2 + 1$                                       ⑤  $2\pi^2$



### 011.

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2}{n} (\sqrt[n]{e} + \sqrt[n]{e^2} + \sqrt[n]{e^3} + \dots + \sqrt[n]{e^n})$ 의 값은? (11)

- ①  $2(e-1)$                       ②  $2e-1$                       ③  $2e$   
④  $2e+1$                       ⑤  $2(e+1)$

### 012.

$\int_1^2 2x^3 e^{x^2} dx$ 의 값은? (12)

- ①  $2e^3$                       ②  $3e^3$                       ③  $2e^4$   
④  $3e^4$                       ⑤  $4e^4$



### 013.

$\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\sin^4 x + 1) \cos x dx$ 의 값은?13)

- ①  $\frac{6}{5}$                       ②  $\frac{7}{5}$                       ③  $\frac{8}{5}$   
④  $\frac{9}{5}$                       ⑤ 2

### 014.

곡선  $y = \ln(x+1)$ 과  $y$ 축 및 두 직선  $y=1$ ,  $y=2$ 로 둘러싸인 도형의 넓이는?14)

- ①  $e^2 - e - 1$                       ②  $e^2 - e$                       ③  $e^2 - e + 1$   
④  $e^2 + e - 1$                       ⑤  $e^2 + e$



## 015.

기울기가  $e$ 이고 곡선  $y = e^x - 1$ 에 접하는 직선과  $y$ 축 및 이 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이는?15)

- ①  $\frac{e}{4} - \frac{1}{2}$                       ②  $\frac{e}{2} - 1$                       ③  $e - 1$   
④  $e$                                       ⑤  $e + \frac{1}{2}$

## 016.

곡선  $y = \cos x - 1$  ( $0 \leq x \leq 2\pi$ )과  $x$ 축으로 둘러싸인 부분의 넓이는?16)

- ①  $\frac{\pi}{2}$                                       ②  $\pi$                                       ③  $\frac{3}{2}\pi$   
④  $2\pi$                                       ⑤  $\frac{5}{2}\pi$



### 017.

$\int_0^{\frac{\pi}{2}} |\cos x - \sin x| dx$ 의 값은?17)

- ①  $\sqrt{2}-1$                       ②  $2(\sqrt{2}-1)$                       ③  $2\sqrt{2}-1$   
④  $2\sqrt{2}$                               ⑤  $2\sqrt{2}+1$

### 018.

구간  $(0, \infty)$ 에서 연속인 함수  $f(x)$ 가

$$f(x) = \ln x - \int_1^e \frac{2f(t)}{x} dt$$

를 만족시킬 때,  $f(1)$ 의 값은?18)

- ①  $-\frac{5}{6}$                               ②  $-\frac{2}{3}$                               ③  $-\frac{1}{2}$   
④  $-\frac{1}{3}$                               ⑤  $-\frac{1}{6}$

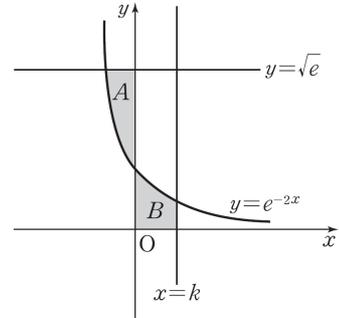


### 019.

그림과 같이 곡선  $y = e^{-2x}$ 에 대하여 이 곡선과  $y$ 축, 직선  $y = \sqrt{e}$ 로 둘러싸인 부분을  $A$ , 이 곡선과  $x$ 축 및 직선  $x = k(k > 0)$ 로 둘러싸인 부분을  $B$ 라 하자.

$A$ 의 넓이와  $B$ 의 넓이가 서로 같을 때,  $\ln(2e^{-2k})$ 의 값은?19)

- ①  $\frac{1}{4}$                       ②  $\frac{3}{8}$                       ③  $\frac{1}{2}$
- ④  $\frac{5}{8}$                       ⑤  $\frac{3}{4}$



### 020.

원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점  $P$ 의 시간  $t$ 에서의 속도가  $v(t) = \sin 2t - \sin t$ 일 때, 점  $P$ 가 원점으로부터 가장 멀리 떨어져 있는 것은 출발한 지  $k$ 초 후이다. 상수  $k$ 의 값은?20) (단,  $0 \leq t \leq 2\pi$ )

- ①  $\frac{\pi}{3}$                       ②  $\frac{\pi}{2}$                       ③  $\frac{2}{3}\pi$
- ④  $\pi$                       ⑤  $\frac{5}{3}\pi$



### 021.

이차함수  $f(x)$ 가

$$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} f(x) \sin x \, dx = 4$$

를 만족시킬 때,  $f(2) - f(-2)$ 의 값은?21)

- ① 6
- ② 8
- ③ 10
- ④ 12
- ⑤ 14

### 022.

그림과 같이 반지름의 길이가 1이고 중심각이  $\frac{\pi}{2}$ 인

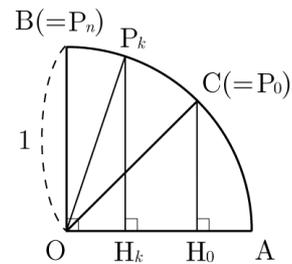
부채꼴  $OAB$ 와  $\widehat{AC} = \widehat{CB}$ 를 만족하는 호  $AB$  위의 점  $C$ 가 있다. 2 이상인 자연수  $n$ 에 대하여 호  $\widehat{CB}$ 를  $n$ 등분하는 점(양 끝점도 포함)을 차례로

$$P_0(=C), P_1, P_2, \dots, P_{n-1}, P_n(=B)$$

라 하고,  $P_k$ 에서 선분  $OA$ 에 내린 수선의 발을  $H_k$ 라 하자.

삼각형  $OP_kH_k$ 의 넓이를  $S_k(k=1, 2, \dots, n)$ 이라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n S_k$ 의 값은?22)

- ①  $\frac{1}{\pi}$
- ②  $\frac{1}{2\pi}$
- ③  $\frac{1}{4\pi}$
- ④  $\frac{1}{2}$
- ⑤  $\frac{1}{4}$





### 023.

양의 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 가

$$xf(x) = 3x + \int_1^x f(t)dt$$

를 만족시킬 때,  $f(e^6)$ 의 값을 구하여라.<sup>23)</sup>

### 024.

좌표평면 위에 직선  $y = 6 - 2x$ 와  $x$ 축,  $y$ 축으로 둘러싸인 삼각형을 밑면으로 하는 입체도형이 있다.  $0 \leq x \leq 3$ 일 때, 두 점  $P(x, 0)$ ,  $Q(x, 6 - 2x)$ 를 지나고  $x$ 축에 수직인 평면으로 자른 단면은 선분  $PQ$ 를 지름으로 하는 반원이다. 이 입체도형의 부피가  $\frac{q}{p}\pi$ 일 때,  $p+q$ 의 값을 구하여라.<sup>24)</sup> (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.)



## 025.

실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 의 도함수가

$$f'(x) = \begin{cases} kx & (x < 0) \\ 1 + \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) & (x > 0) \end{cases}$$

이고,  $f(-1) = 1$ ,  $f\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{\pi}{2}$ 일 때, 상수  $k$ 의 값을 구하여라. 25)

[미적분 단위평가]  
적분법 A1 정답표

문항	정답								
01	⑤	02	④	03	⑤	04	③	05	③
06	⑤	07	②	08	②	09	①	10	③
11	①	12	④	13	①	14	①	15	②
16	④	17	②	18	②	19	③	20	④
21	②	22	②	23	21	24	11	25	4

## 19번 해설

$e^{-2x} = \sqrt{e} = e^{\frac{1}{2}}$ 에서  $x = -\frac{1}{4}$ 이다. 그림과 같이 곡선  $y = e^{-2x}$ 과  $x$ 축,  $y$ 축 및

직선  $x = -\frac{1}{4}$ 로 둘러싸인 부분을  $C$ 라 하고, 세 부분  $A, B, C$ 의 넓이를 각각  $a, b, c$ 라 하자.

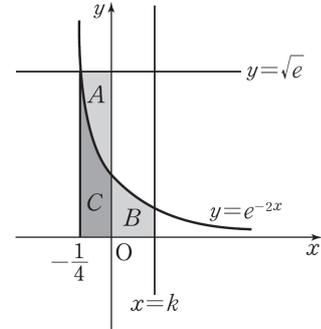
이때  $A$ 의 넓이와  $B$ 의 넓이가 같으므로  $a + c = b + c$ 이다.

$$a + c = \frac{1}{4} \times \sqrt{e} = \frac{\sqrt{e}}{4}$$

$$b + c = \int_{-\frac{1}{4}}^k e^{-2x} dx = -\frac{1}{2}e^{-2k} + \frac{\sqrt{e}}{2}$$

즉,  $\frac{\sqrt{e}}{4} = -\frac{1}{2}e^{-2k} + \frac{\sqrt{e}}{2}$ 에서  $\frac{1}{2}e^{-2k} = \frac{\sqrt{e}}{4}$ 이므로  $e^{-2k} = \frac{\sqrt{e}}{2}$ 이다.

따라서 구하는 값은  $\ln(2e^{-2k}) = \ln \sqrt{e} = \frac{1}{2}$ 이다.



## 18번 해설

$\int_1^e f(t) dt = k$ 라 하면  $f(x) = \ln x - \frac{2k}{x}$ 이다.

$k = \int_1^e \left\{ \ln t - \frac{2k}{t} \right\} dt$ 를 풀다.

## 21번 해설

$f(x) = ax^2 + bx + c$ 라 하자.  $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} f(x) \sin x dx = \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} bx \sin x dx$ 이다.

## 25번 해설

$\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos x$ 이므로  $f'(x) = \begin{cases} kx & (x < 0) \\ 1 + \cos x & (x > 0) \end{cases}$ 이다.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{k}{2}x^2 + C_1 & (x < 0) \\ x + \sin x + C_2 & (x > 0) \end{cases} \quad (\text{단, } C_1, C_2 \text{는 적분상수})$$

$$f(-1) = \frac{k}{2} + C_1 = 1 \text{에서 } C_1 = 1 - \frac{k}{2},$$

$$f\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{\pi}{2} + 1 + C_2 = \frac{\pi}{2} \text{에서 } C_2 = -1 \text{이다.}$$

$$f(x) \text{는 연속이므로 } \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \left(\frac{k}{2}x^2 + C_1\right) = C_1,$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} (x + \sin x + C_2) = C_2 \text{에서 } C_1 = C_2 \text{이어야 한다.}$$

$$1 - \frac{k}{2} = -1 \text{이므로 } k = 4 \text{이다.}$$

- 
- 1) ⑤
  - 2) ④
  - 3) ⑤
  - 4) ③
  - 5) ③
  - 6) ⑤
  - 7) ②
  - 8) ②
  - 9) ①
  - 10) ③
  - 11) ①
  - 12) ④
  - 13) ①
  - 14) ①
  - 15) ②
  - 16) ④
  - 17) ②
  - 18) ②
  - 19) ③
  - 20) ④
  - 21) ②
  - 22) ②
  - 23) 21
  - 24) 11
  - 25) 4