

미적분 단원평가

---

적분법 [C1]



### 001.

$\int_2^4 \frac{x^2 + 2x + a}{x-1} dx = 12 + \ln 243$  일 때, 상수  $a$ 의 값은?1)

- ① 1                                      ② 2                                      ③ 3  
④ 4                                      ⑤ 5

### 002.

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

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



### 003.

$x > 0$ 에서 정의된 연속함수  $f(x)$ 에 대하여

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{1}{x} & (0 < x < 1) \\ 3\sqrt{x} & (x > 1) \end{cases}$$

일 때,  $f(e^2) - f\left(\frac{1}{e}\right)$ 의 값은?3)

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

### 004.

곡선  $y = \ln x$ 와  $x$ 축 및 직선  $x = e^2$ 으로 둘러싸인 부분의 넓이는?4)

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



### 005.

실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

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

을 만족시킨다.  $f(1) = 2$ 일 때,  $f(3)$ 의 값은?<sup>5)</sup>

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

### 006.

$0 \leq x \leq 3$ 에서 정의된 함수  $f(x) = \int_0^x (t^2 - at)e^t dt$ 가  $x = 2$ 에서 최솟값을 가진다.

함수  $f(x)$ 의 최댓값을  $e^b + c$ 라 할 때,  $a + b + c$ 의 값은?<sup>6)</sup> (단,  $a, b, c$ 는 유리수이다.)

- ① 1                              ② 2                              ③ 3  
④ 4                              ⑤ 5



### 007.

곡선  $y = ax(1-x)$ 와  $x$ 축으로 둘러싸인 도형을 밑면으로 하는 입체도형이 있다.  
 이 입체도형을  $x$ 축에 수직인 평면으로 자른 단면이 모두 정삼각형이고,  
 입체도형의 부피가  $30\sqrt{3}$ 일 때, 양수  $a$ 의 값은?7)

- ① 50                                      ② 55                                      ③ 60
- ④ 65                                      ⑤ 70

### 008.

자연수  $n$ 에 대하여 닫힌 구간  $[0, \pi]$ 에서 두 곡선  $y = \frac{1}{n+1} \sin x$ ,  $y = \frac{1}{n+2} \sin x$ 로  
 둘러싸인 부분의 넓이를  $S_n$ 이라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n S_k$ 의 값은?8)

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



### 009.

$x > -2$ 에서 정의되고 도함수가 연속인 함수  $f(x)$ 와 미분가능한 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,  $f(2)$ 의 값은?9)

$$(가) \frac{d}{dx} \int f'(x)dx = g(x)$$

$$(나) g(1) = g'(1)$$

$$(다) f(x) = (x+2)g(x) - x^2e^x$$

①  $3e$

②  $\frac{7}{2}e$

③  $4e$

④  $\frac{9}{2}e$

⑤  $5e$

### 010.

실수 전체의 집합에서 연속인 함수  $f(x)$ 에 대하여

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\int_1^x f(t)dt - 3e^2 + e}{x - 2} = 5e^2$$

일 때,  $f(2) = \int_1^2 f(x) dx$ 의 값은?10)

①  $8e^2 - 2e$

②  $8e^2 - e$

③  $8e^2$

④  $8e^2 + e$

⑤  $8e^2 + 2e$



### 011.

실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

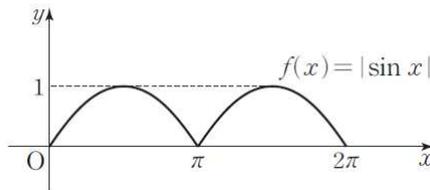
$$xf(x) - e^{x^2} = -1 + \int_0^x f(t)dt$$

를 만족시킬 때,  $\int_{\sqrt{\ln 3}}^{\sqrt{\ln 6}} xf'(x)dx$ 의 값은?11)

- ① 3                                      ② 4                                      ③ 5
- ④ 6                                      ⑤ 7

### 012.

그림은 닫힌 구간  $[0, 2\pi]$ 에서 함수  $f(x) = |\sin x|$ 의 그래프이다.  $\int_1^2 f\left(\pi x - \frac{\pi}{2}\right)dx$ 의 값은?12)



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

**013.**

실수 전체의 집합에서 이계도함수를 갖는 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $f''(x)$ 는 모든 실수에서 연속이다.

(나)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)+1}{x-1} = 2, \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)+2}{x-2} = 3$

(다)  $\int_1^2 x^2 f''(x) dx = 24$

$\int_1^2 f(x) dx$ 의 값은?13)

① 2

② 4

③ 6

④ 8

⑤ 10

**014.**

양의 실수 전체의 집합에서 정의된 미분가능한 함수  $f(x)$ 가 모든 양수  $x$ 에 대하여

$$f(x) + xf'(x) = \frac{1}{x} - \ln x$$

를 만족시킨다.  $f(1) = 2$ 일 때,  $f(4)$ 의 값은?14)

①  $\frac{5}{4} - \frac{\ln 2}{2}$

②  $\frac{5}{4} - \ln 2$

③  $\frac{5}{4} - \frac{3\ln 2}{2}$

④  $\frac{5}{4} - 2\ln 2$

⑤  $\frac{5}{4} - \frac{5\ln 2}{2}$



## 015.

$0 \leq x \leq 2$ 에서 곡선  $y = \frac{1}{3}(x^2 + 2)^{\frac{3}{2}}$ 의 길이는?15)

- ① 2                      ②  $\frac{8}{3}$                       ③  $\frac{10}{3}$   
 ④ 4                      ⑤  $\frac{14}{3}$

## 016.

최고차항의 계수가 1인 이차함수  $f(x)$ 와 구간  $(0, \infty)$ 에서 정의된 미분가능한 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) f(x)g(x) = e^x - 1 + \int_0^x (1 + te^t) dt$$

$$(나) \lim_{x \rightarrow 0^+} g(x) = 2$$

$$(다) x > 0 \text{ 일 때, } f(x) > 0, g(x) > 0$$

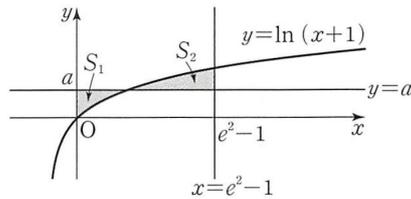
$\int_1^2 \left\{ \frac{f(x)}{x+1} + (x+1)g(x) \right\} dx$ 의 값은?16)

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



## 017.

곡선  $y = \ln(x+1)$ 과 두 직선  $x=0, y=a$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를  $S_1$ , 곡선  $y = \ln(x+1)$ 과 두 직선  $x=e^2-1, y=a$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를  $S_2$ 라 하자.  $S_1 = S_2$ 일 때, 상수  $a$ 의 값은?17) (단,  $0 < a < 2$ )



①  $\frac{e^2-4}{e^2-1}$

②  $\frac{e^2-2}{e^2-1}$

③  $\frac{e^2+1}{e^2-1}$

④  $\frac{e^2+2}{e^2-1}$

⑤  $\frac{e^2+4}{e^2-1}$

## 018.

실수 전체의 집합에서 연속인 함수  $f(x)$ 의 한 부정적분을  $F(x)$ 라 하자. 함수  $f(x)$ 는 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$\int_0^x f(t)dt = \frac{ax^2 + bx + c}{e^x} + 3$$

을 만족시키고, 함수  $F(x)$ 는  $x=-1$ 과  $x=0$ 에서 극값을 갖는다.

함수  $F(x)$ 의 극댓값을  $M$ , 극솟값을  $m$ 이라 할 때,  $M-m$ 의 값은?18)

(단,  $a \neq 0$ 이고,  $a, b, c$ 는 상수이다.)

①  $3-e$

②  $4-e$

③  $5-e$

④  $6-e$

⑤  $7-e$



## 019.

두 함수  $f(x)=2^x+1$ ,  $g(x)=4^{x-2}+k$ 에 대하여  $a > 0$ 인 실수  $a$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, 실수  $k$ 의 값은?<sup>19)</sup> (단,  $1 < k < 5$ 이다.)

(가)  $f(a)=g(a)$

(나)  $\int_{\sqrt{a}}^{\sqrt{a+1}} x f'(x^2) dx = \int_{\frac{a-1}{2}}^{\frac{a}{2}} g'(2x+1) dx$

①  $\frac{13}{3}$

②  $\frac{40}{9}$

③  $\frac{41}{9}$

④  $\frac{14}{3}$

⑤  $\frac{43}{9}$

## 020.

$0 < x < 1$ 에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 가  $0 < x < 1$ 인 모든 실수  $x$ 에 대하여

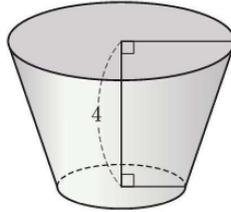
$$\frac{d}{dx} \int_{\frac{1}{e}}^x \frac{1}{f'(t)} dt = x \ln x$$

를 만족시킨다.  $f\left(\frac{1}{e}\right)=10$ 일 때,  $f\left(\frac{1}{e^e}\right)$ 의 값을 구하여라.<sup>20)</sup>



### 021.

높이가 4인 용기를 용기의 밑면에서부터 높이가  $x$ 인 지점에서 밑면에 평행하게 자를 때 생기는 단면은 반지름의 길이가  $x\sqrt{x}+1$ 인 원이다. 이 용기의 부피는?21)



①  $\frac{463}{5}\pi$

②  $\frac{468}{5}\pi$

③  $\frac{473}{5}\pi$

④  $\frac{478}{5}\pi$

⑤  $\frac{483}{5}\pi$

### 022.

실수 전체의 집합에서 연속인 함수  $f(x)$ 가 있다. 모든 자연수  $n$ 에 대하여 함수  $f(x)$ 는

$$\int_0^n \{f(x-1)+f(-x+1)\}dx = an^2 + 12$$

를 만족시키고,  $g(x)=\int_{-n}^n f(x)dx$ 라 하자.  $\frac{1}{12}\left\{11a + \sum_{n=1}^{10} g(n)\right\}$ 의 값을 구하여라.22)

(단,  $a$ 는 상수이다.)

**023.**

실수 전체의 집합에서 도함수가 연속인 두 함수  $f(x)$ ,  $g(x)$ 가 있다.  
세 함수  $f(x)$ ,  $f'(x)$ ,  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

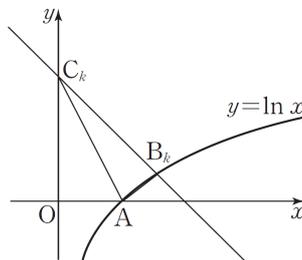
(가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x)g(x) = x^2 - x$ 이다.

(나)  $\int_0^1 \{g(x)\}^2 f'(x) dx = 14 - \frac{38}{e}$

$\int_0^1 (2x-1)g(x)dx = p - \frac{q}{e}$  일 때, 두 자연수  $p$ ,  $q$ 에 대하여  $p+q$ 의 값을 구하여라.<sup>23)</sup>

**024.**

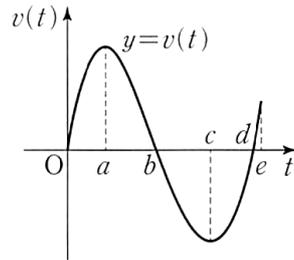
곡선  $y = \ln x$ 와  $x$ 축이 만나는 점을  $A$ 라 하자. 그림과 같이 2 이상의 자연수  $n$ 에 대하여 곡선  $y = \ln x$  위의 점  $B_k \left(1 + \frac{k}{n}, \ln \left(1 + \frac{k}{n}\right)\right)$ 를 지나고 기울기가  $-1$ 인 직선이  $y$ 축과 만나는 점을  $C_k$ 라 하자. 삼각형  $AB_kC_k$ 의 넓이를  $S_k$ 라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n S_k = \frac{q}{p} + \ln 2$ 이다.  
 $p+q$ 의 값을 구하여라.<sup>24)</sup> (단,  $k$ 는  $n$  이하의 자연수이고,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.)





### 025.

다음 그림은 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각  $t(0 \leq t \leq e)$ 에서의 속도  $v(t)$ 를 나타내는 그래프이다.



함수  $y=v(t)$ 가 열린구간  $(0, e)$ 에서 미분가능하고  $\int_0^d v(t)dt = 0$ 일 때, 보기에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?25) (단,  $0 < a < b < c < d < e$ 이고,  $v(b)=v(d)=0$ 이다.)

- ㄱ. 점 P는 출발한 후 시각  $t=e$ 일 때까지 운동 방향을 2번 바꾼다.
- ㄴ. 점 P는 출발한 후 원점을 다시 지난다.
- ㄷ. 점 P의 가속도가 0이 되는 순간이 2번 있다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[미적분 단원평가]  
적분법 C1 정답표

문항	정답	문항	정답	문항	정답	문항	정답	문항	정답
01	②	02	④	03	①	04	①	05	③
06	①	07	③	08	②	09	③	10	②
11	①	12	④	13	②	14	③	15	⑤
16	⑤	17	③	18	①	19	③	20	11
21	②	22	253	23	26	24	25	25	⑤