

1. $f(x) = \lim_{t \rightarrow x} \frac{\tan^{-1}t - \tan^{-1}x}{t - x}$ 일 때, $f'(-1)$ 의 값은? [3점]

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

2. $\int_0^1 \left(\frac{1}{\sqrt{4-x^2}} + \sqrt{1-x} \right) dx$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{\pi}{12} + \frac{1}{2}$ ② $\frac{\pi}{12} + \frac{2}{3}$ ③ $\frac{\pi}{6} + \frac{1}{3}$ ④ $\frac{\pi}{6} + \frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{\pi}{6} + \frac{2}{3}$

3. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2}{n} \sum_{k=1}^n \sqrt{4 - \left(\frac{2k}{n} \right)^2}$ 의 값은? [3점]

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

4. $\int_1^3 \frac{1}{x^2\sqrt{9-x^2}} dx$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{\sqrt{2}}{9}$ ② $\frac{2\sqrt{2}}{9}$ ③ $\frac{\sqrt{2}}{3}$ ④ $\frac{4\sqrt{2}}{9}$ ⑤ $\frac{5\sqrt{2}}{9}$

5. 함수 $f(x) = \begin{cases} x \sin \frac{1}{x} & (x \neq 0) \\ 1 & (x = 0) \end{cases}$ 과 자연수 n 에 대하여

$$a_n = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{n^2 + f(x)} - n}{f(x)}$$

이라 할 때, $a_3 + a_6$ 의 값은? [3점]

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

6. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 에 대하여 $f'(x) = |x-1|$, $f(2) = 3$ 일 때, $f(-1)$ 의 값은? [3점]

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

7. 곡선 $x^3 - y^3 = 2$ 에 대하여 $x=1$ 에서 y'' 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

8. 좌표평면의 점을 극좌표 (r, θ) 로 나타낼 때, 다음 중 같은 점이 아닌 것은? [3점]

- ① $(\sqrt{2}, -\frac{\pi}{4})$ ② $(\sqrt{2}, \frac{7}{4}\pi)$ ③ $(-\sqrt{2}, \frac{\pi}{4})$
④ $(-\sqrt{2}, \frac{3}{4}\pi)$ ⑤ $(-\sqrt{2}, -\frac{5}{4}\pi)$

9. 좌표평면에서 곡선 $y = \sqrt{x^2 + x + 1}$ 의 두 사선접근선을 각각 $y = ax + b$, $y = cx + d$ 라 할 때, $|a| + |b| + |c| + |d|$ 의 값은? (단, a, b, c, d 는 상수이다.) [4점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

10. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2a}{x-1} \right)^x = e^{2023}$ 일 때, 상수 a 의 값은? [4점]

- ① 1011 ② 1013 ③ 1015 ④ 1017 ⑤ 1019

11. $\int_0^\pi |\sin x - \sqrt{3} \cos x| dx$ 의 값은? [4점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

12. 원점에서 두 평면 $2x - z = 0$, $x + y - z = 6$ 의 교선까지의 거리는? [4점]

- ① $2\sqrt{6}$ ② $3\sqrt{3}$ ③ $\sqrt{30}$ ④ $\sqrt{33}$ ⑤ 6

13. 구간 $0 \leq \theta \leq a$ 에서 극곡선 $r = \theta^2$ 의 길이가 $\frac{19}{3}$ 일 때, 양수 a 의 값은? [4점]

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

14. 2차 정사각행렬 A 에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?
(단, I 는 단위행렬, O 은 영행렬이고 \det 는 행렬식을 나타낸다.) [4점]

— <보 기> —

ㄱ. $A^2 = A$ 이면 $A = I$ 이거나 $A = O$ 이다.

ㄴ. $\det(A) = \frac{1}{2}$ 이면 $\sum_{n=1}^{\infty} \det(A^n) = 1$ 이다.

ㄷ. 실수 c 에 대하여 cA 가 역행렬을 가지면 A 도 역행렬을 갖는다.

ㄹ. $\det(A) \neq 0$ 이고 $A \neq I$ 이면 $\det(A+I) \neq 0$ 이다.

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

15. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수 x 에 대하여 $f'(x) > 0$ 이다.
(나) $f(1) = 3, f(4) = 6$

$\int_1^4 f(x)dx + \int_3^6 f^{-1}(x)dx$ 의 값은? [4점]

- ① 9 ② 12 ③ 15 ④ 18 ⑤ 21

16. <보기>에서 수렴하는 급수만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

<보 기>	
$\text{㉠. } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^3+1}$	$\text{㉡. } \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sqrt{n}}{n+1}$
$\text{㉢. } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n+3^n}{e^n}$	$\text{㉣. } \sum_{n=1}^{\infty} (\sqrt{n+1}-\sqrt{n})$

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

【17~18】 양수 a 와 $b > 1$ 인 실수 b 에 대하여 곡선 $y = e^{ax}$ 과 y 축 및 직선 $y = b$ 에 의해 둘러싸인 부분의 넓이를 $S(a, b)$ 라 할 때, 17번과 18번의 두 물음에 답하시오.

17. $S(1, e)$ 의 값은? [4점]

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

18. 두 곡선 $y = e^x, y = e^{2x}$ 과 두 직선 $y = e, y = e^2$ 에 의해 둘러싸인 부분의 넓이는? [5점]

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

19. 매클로린 급수를 이용하여 $x=0$ 에서 함수 $f(x) = x \cos(x^2)$ 의 9계 미분계수 $f^{(9)}(0)$ 의 값을 구하면? [5점]

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

20. 멱급수(거듭제곱급수) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-2)^n x^n}{\sqrt{n+1}}$ 의 수렴반지름을 R , 멱급수 $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n^2+1}$ 의 수렴구간을 $[a, b]$ 라 할 때, $\frac{ab}{R}$ 의 값은? [5점]

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

21. $\int_{\ln \frac{\pi}{2}}^{\ln \pi} \int_{e^x}^{\pi} y e^x \sin(e^x) dy dx$ 의 값은? [5점]

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

22. 극곡선 $r = a(1 + \cos\theta)$ 의 내부와 극곡선 $r = 3a\cos\theta$ 의 외부에 놓인 영역의 넓이가 π 일 때, 양수 a 의 값은? [5점]

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

23. 함수 $f(x) = x \ln(1 + 2x^2)$ 에 대하여 도함수 $f'(x)$ 의 멱급수(거듭제곱급수) 표현을 $\sum_{n=0}^{\infty} c_n x^n$ 이라

하자. $c_0 + c_2 + c_4$ 의 값은? (단, $|x| < \frac{\sqrt{2}}{2}$) [5점]

- ① -4 ② -2 ③ 0 ④ 2 ⑤ 4

24. 미분가능한 두 이변수함수 $f(x,y)$, $g(x,y)$ 가 두 점 $P(1,2)$, $Q(2,2)$ 에서 다음을 만족시킨다.

	$f(x,y)$	$f_x(x,y)$	$f_y(x,y)$	$g(x,y)$	$g_x(x,y)$	$g_y(x,y)$
$P(1,2)$	2	-3	1	2	-3	2
$Q(2,2)$	3	-1	-2	2	2	1

점 P 에서 함수 $F(x,y) = f(g(x,y), xy)$ 가 가장 빨리 증가하는 방향의 단위벡터를 \mathbf{v} 라 할 때, \mathbf{v} -방향도함수 $D_{\mathbf{v}}F(P)$ 의 값은? [5점]

- ① 4 ② $\sqrt{17}$ ③ $3\sqrt{2}$ ④ $\sqrt{19}$ ⑤ $2\sqrt{5}$

25. 좌표평면에서 네 점 $(4,2)$, $(5,-1)$, $(-2,-1)$, $(-1,-4)$ 를 꼭짓점으로 하는 사각형을 R 라

할 때, $\iint_R \frac{x-2y+1}{(3x+y+8)^2} dA$ 의 값은? [5점]

- ① $\frac{181}{44}$ ② $\frac{183}{44}$ ③ $\frac{185}{44}$ ④ $\frac{17}{4}$ ⑤ $\frac{189}{44}$