

1. 열린 구간 $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ 에서 정의된 함수

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\sin 5x}{\sin x} & (x \neq 0) \\ a & (x = 0) \end{cases}$$

이 연속이 되도록 하는 실수 a 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

2. 삼변수함수 $f(x, y, z) = e^{x+2y+3z}$ 이 모든 (x, y, z) 에 대하여

$$\frac{\partial^2 f}{\partial x^2}(x, y, z) + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2}(x, y, z) + \frac{\partial^2 f}{\partial z^2}(x, y, z) = af(x, y, z)$$

를 만족시킬 때, 실수 a 의 값은? [2점]

- ① 14 ② 16 ③ 18 ④ 20 ⑤ 22

3. 좌표평면에서 극좌표 (r, θ) 로 나타낸 점 $A\left(2\sqrt{3}, \frac{5}{6}\pi\right)$ 와 제3사분면의 점 $B(2, \theta)$ 사이의 거리가 4일 때, θ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{13}{12}\pi$ ② $\frac{7}{6}\pi$ ③ $\frac{5}{4}\pi$ ④ $\frac{4}{3}\pi$ ⑤ $\frac{17}{12}\pi$

4. 양의 실수에서 정의된 미분가능한 함수 $f(x)$ 가

$$xf'(x) + f(x) = x + 2$$

를 만족시킨다. $f(1) = 2$ 일 때, $f(2)$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{5}{2}$ ② $\frac{11}{4}$ ③ 3 ④ $\frac{13}{4}$ ⑤ $\frac{7}{2}$

5. 곡선 $xy + e^y = e$ 에 대하여 $x = 0$ 일 때 y' 과 y'' 의 값을 각각 a, b 라 하자. $\ln\left(\frac{1}{ab}\right)^2$ 의 값은? [3점]

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

6. $0 < x < \frac{\pi}{2}$ 에서 정의된 두 함수 $f(x)$ 와 $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$$(7) f(x) = \int_0^{\tan x} \sqrt{1+t^2} dt$$

$$(4) g(x) = \int_{\frac{\pi}{6}}^x f'(t)^{\frac{2}{3}} dt$$

$g\left(\frac{\pi}{3}\right)$ 의 값은? [3점]

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

7. <보기>의 급수 중 수렴하는 것만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

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

- ① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉣ ③ ㉡, ㉣ ④ ㉡, ㉣ ⑤ ㉢, ㉣

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

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

9. 두 평면 $2x-y-z=5$ 와 $4x+3y-z=5$ 의 교선의 방정식이

$$\frac{x-a}{2} = \frac{y-b}{c} = \frac{z}{d}$$

일 때, $a+b+c+d$ 의 값은? [4점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

10. 곡선 $y^2 = 4x$ ($1 \leq x \leq 3$)을 x 축에 대하여 회전시켜 얻은 입체의 부피와 겉넓이를 각각 V, S 라 할 때, $\frac{S}{V} = p\sqrt{2} + q$ 이다. $p+q$ 의 값은? (단, p, q 는 유리수이다.) [4점]

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

11. 행렬 $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ 에 대하여 A^{2026} 의 모든 성분의 합은? [4점]

- ① -4 ② -2 ③ 0 ④ 2 ⑤ 4

12. $a > b > 1$ 인 두 실수 a 와 b 에 대하여 함수 $f(x) = ax + b \sin x$ 의 역함수를 $g(x)$ 라 하자. 곡선

$y = f(x)$ 가 점 $(\pi, 5\pi)$ 를 지나고 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{g(5\pi+h) - g(5\pi)}{h} = \frac{1}{3}$ 일 때, ab 의 값은? [4점]

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

13. <보기>에서 수렴하는 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

————— <보 기> —————	
$\text{㉠. } \int_2^{\infty} \frac{1}{x\sqrt{x-1}} dx$	$\text{㉡. } \int_0^{\infty} \cos x dx$
$\text{㉢. } \int_{-\infty}^{\infty} x e^{-x^2} dx$	$\text{㉣. } \int_{-1}^1 \frac{1}{x^2} dx$

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

14. 좌표평면에서 두 극곡선 $C_1: r = \sin \theta$ 와 $C_2: r = \sin 2\theta$ 의 교점 중 제1사분면의 점을 P라 하자.

점 P에서 두 극곡선 C_1 과 C_2 에 접하는 직선의 기울기를 각각 m_1 , m_2 라 할 때, $m_1 m_2$ 의 값은?

[4점]

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

【15 ~ 16】 멱급수(거듭제곱급수) 표현 $\frac{1}{1+x} = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n x^n$ (단, $|x| < 1$)을 이용하여 15번과 16번의 두 물음에 답하시오.

15. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)3^n}$ 의 값은? [4점]

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

16. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)(2n+3)3^n} = \sqrt{3}\pi p + q$ 일 때, pq 의 값은? (단, p 와 q 는 유리수이다.) [5점]

- ① $-\frac{11}{6}$ ② $-\frac{3}{2}$ ③ $-\frac{7}{6}$ ④ $-\frac{5}{6}$ ⑤ $-\frac{1}{2}$

17. 멱급수(거듭제곱급수) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n \ln n}{n} (x-5)^n$ 의 수렴구간은? [5점]

- ① $(2, 8)$ ② $\left[-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right)$ ③ $\left(-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right]$
 ④ $\left[\frac{14}{3}, \frac{16}{3}\right)$ ⑤ $\left(\frac{14}{3}, \frac{16}{3}\right]$

18. <보기>의 극곡선 중에서 극(원점)에 대하여 대칭인 것만을 있는 대로 고른 것은? [5점]

<보 기>	
㉠. $r = 1 + \cos \theta$	㉡. $r = \sin 4\theta$
㉢. $r = \cos \frac{\theta}{2}$	㉣. $r = 1 - 2 \sin \theta$

- ① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉢ ③ ㉡, ㉣ ④ ㉡, ㉣ ⑤ ㉢, ㉣

19. 좌표평면에서 영역 R 이

$$R = \left\{ (x, y) \mid 0 \leq x \leq 1, -\frac{\pi}{2} \leq y \leq \frac{\pi}{2} \right\}$$

일 때,

$$\iint_R \left(y \sin(xy) + \sum_{n=1}^{2025} x^n \sin y + \sum_{n=1}^{2026} y^{2n+1} \cos x \right) dA$$

의 값은? [5점]

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

20. 곡선 $y = \ln x$ 위의 점 $P(a, \ln a)$ (단, $a > 1$)에서의 접선을 l 이라 하고, 점 P 에서 x 축에 내린 수선의 발을 Q 라 하자. 직선 l 과 x 축 및 곡선 $y = \ln x$ 에 의해 둘러싸인 영역의 넓이를 S_1 , 직선

PQ 와 x 축 및 곡선 $y = \ln x$ 에 의해 둘러싸인 영역의 넓이를 S_2 라 하자. $\lim_{a \rightarrow \infty} \frac{S_2 \times \overline{PQ}}{S_1}$ 의 값은?

(단, $\overline{PQ}$ 는 선분 PQ 의 길이를 나타낸다.) [5점]

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

21. 좌표공간에서 영역 E 가

$$E = \{(x, y, z) \mid 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq \sqrt{1-x^2}, \sqrt{x^2+y^2} \leq z \leq \sqrt{2-x^2-y^2}\}$$

일 때,

$$\iiint_E \sqrt{x^2+y^2+z^2} dV = \frac{\pi}{a}(b-\sqrt{2})$$

이다. $a+b$ 의 값은? (단, a 와 b 는 유리수이다.) [5점]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

22. 극곡선 $r = \cos \theta \sin 2\theta$ 로 둘러싸인 영역의 넓이는? [5점]

- ① $\frac{\pi}{24}$ ② $\frac{\pi}{12}$ ③ $\frac{\pi}{8}$ ④ $\frac{\pi}{6}$ ⑤ $\frac{5}{24}\pi$

23. 좌표평면에서 영역 R 이

$$R = \left\{ (x, y) \mid x \geq 0, y \geq 0, 4x^2 + \frac{y^2}{9} \leq 1 \right\}$$

일 때, $\iint_R e^{4x^2 + \frac{y^2}{9}} dA$ 의 값은? [5점]

- ① $\frac{\pi}{4}(e-1)$ ② $\frac{3\pi}{8}(e-1)$ ③ $\frac{\pi}{2}(e-1)$
 ④ $\frac{5\pi}{8}(e-1)$ ⑤ $\frac{3\pi}{4}(e-1)$

24. 선형변환 $T: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$ 이 $T(1, 2, 3) = 11$, $T(-1, 0, 2) = 8$ 을 만족시킨다. 두 벡터 $\langle 1, 2, 3 \rangle$ 과 $\langle -1, 0, 2 \rangle$ 에 의하여 생성되는 평면과 평면 $y - 8z + 10 = 0$ 의 교선 위의 점 (a, b, c) 에 대하여 $T(a, b, c)$ 의 값은? [5점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

25. 평면 $x - y = 1$ 과 원기둥면 $y^2 + z^2 = 1$ 의 교선에서 함수 $f(x, y, z) = x^2 + y^2 - z^2$ 의 최댓값과 최솟값을 각각 M, m 이라 할 때, $M + m$ 의 값은? [5점]

- ① $\frac{11}{3}$ ② $\frac{14}{3}$ ③ $\frac{17}{3}$ ④ $\frac{20}{3}$ ⑤ $\frac{23}{3}$