

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos\left(\frac{\pi}{2}(1+x)\right)}{\tan(\sin x)}$ 의 값은? [3점]

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

2. 함수 $f(x) = x^3 + ax^2 + 12x + 5$ 가 실수 전체의 집합에서 증가하도록 하는 실수 a 의 최댓값은? [3점]

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

3. 좌표공간에서 두 벡터 $\langle 2, -1, 3 \rangle$ 과 $\langle -1, 2, -3 \rangle$ 에 모두 수직이고 크기가 $\sqrt{3}$ 인 벡터를 $\langle a, b, c \rangle$ 라 할 때, $ab + bc + ca$ 의 값은? [3점]

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

4. 좌표공간에서 도함수가 $\mathbf{r}'(t) = \langle -\sin t, 3, 4\cos 2t \rangle$ 이고 $\mathbf{r}(0) = \langle 1, 0, 0 \rangle$ 인 벡터함수를 $\mathbf{r}(t) = \langle f(t), g(t), h(t) \rangle$ 라 할 때, $f\left(\frac{\pi}{2}\right) + g\left(\frac{\pi}{2}\right) + h\left(\frac{\pi}{2}\right)$ 의 값은? [3점]

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

5. 좌표평면에서 매개방정식

$$x = t^2 - 1, \quad y = t^3 - t$$

로 주어지는 곡선 위의 점 (a, b) 에서의 접선이 x 축에 평행할 때, $a^2 + b^2$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{4}{9}$ ② $\frac{13}{27}$ ③ $\frac{14}{27}$ ④ $\frac{5}{9}$ ⑤ $\frac{16}{27}$

6. $\int_0^3 \frac{1}{x^2+3} dx$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{\sqrt{3}}{12}\pi$ ② $\frac{\sqrt{3}}{9}\pi$ ③ $\frac{\sqrt{3}}{6}\pi$ ④ $\frac{\sqrt{3}}{3}\pi$ ⑤ $\sqrt{3}\pi$

7. 멱급수(거듭제곱급수) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-4)^n x^n}{\sqrt{n+1}}$ 의 수렴반지름은? [3점]

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

8. 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 다음을 만족시킬 때, $f'(0)$ 의 값은? [3점]

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(2x)\ln(1+x)}{x^2} = 10$$

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

9. 함수 $f(x) = e^x + \int_1^x e^{t^2} dt$ 의 역함수를 $g(x)$ 라 할 때, $g'(e)$ 의 값은? [4점]

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

10. 좌표공간의 네 점 $P(-2, 1, 0)$, $Q(2, 3, 2)$, $R(1, 4, -1)$, $S(3, 6, 1)$ 에 대하여 점 S 에서 평면 PQR 에 이르는 거리는? [4점]

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

11. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^x - 1}{x^2 + x - 2}$ 의 값은? [4점]

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

12. 닫힌 원판 $D = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq 3\}$ 에서 정의된 이변수함수 $f(x, y) = 2x^2 + y^2$ 의 최댓값과 최솟값을 각각 M, m 이라 할 때, $M+m$ 의 값은? [4점]

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

13. 다음 행렬의 역행렬이 존재하지 않도록 하는 모든 실수 c 의 값의 합은? [4점]

$$\begin{bmatrix} c & -c & c \\ 2 & c & 1 \\ 0 & 0 & c \end{bmatrix}$$

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

14. xy 평면에서 직선 $x+y=1$ 과 x 축 및 y 축에 의해 둘러싸인 영역을 D 라 하자. 곡면 $z=x^2+y^2+1$ 의 아래에 있고 영역 D 위에 있는 입체의 부피는? [4점]

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

15. 좌표평면에서 점 $A(-1, 5)$ 와 매개방정식

$$x = t^2 - 2t, \quad y = t + 1$$

로 주어지는 곡선 위의 점 P 에 대하여 \overline{AP} 의 최솟값은? (단, \overline{AP} 는 선분 AP 의 길이를 나타낸다.) [4점]

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

16. 곡선 $y=1-x^4$ 과 직선 $y=0$ 에 의해 둘러싸인 영역을 직선 $x=5$ 를 축으로 회전시켜 얻은 입체의 부피는? [4점]

- ① 10π ② 12π ③ 14π ④ 16π ⑤ 18π

17. 멱급수(거듭제곱급수) 표현 $\frac{1}{1-x^2} = \sum_{n=0}^{\infty} x^{2n}$ (단, $|x| < 1$)의 미분을 이용하여 급수

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{2^3} + \frac{3}{2^5} + \cdots + \frac{n}{2^{2n-1}} + \cdots$$

의 값을 구하면? [4점]

- ① $\frac{2}{3}$ ② $\frac{13}{18}$ ③ $\frac{7}{9}$ ④ $\frac{5}{6}$ ⑤ $\frac{8}{9}$

18. 좌표평면의 영역 $R = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq a\}$ 에 대하여

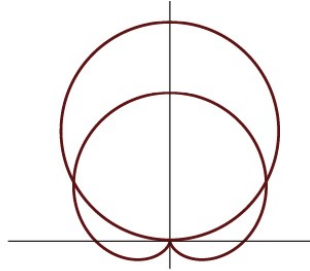
$$\iint_R e^{x^2+y^2} dA = \pi$$

를 만족시키는 양수 a 의 값은? [5점]

- ① $\ln 2$ ② $\ln 3$ ③ $2\ln 2$ ④ $\ln 5$ ⑤ $\ln 6$

19. 좌표평면에서 극곡선 $r=1+\sin\theta$ 의 내부와 극곡선 $r=3\sin\theta$ 의 외부에 놓여 있는 영역 중에서 제1사분면에 놓여 있는 영역의 넓이는? [5점]

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



20. 3 이상의 자연수 n 에 대하여

$$a_n = \frac{1}{n \ln n}, \quad b_n = \frac{1}{n (\ln n)^2}, \quad c_n = \frac{1}{\ln(n!)}$$

일 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [5점]

< 보 기 >

ㄱ. $b_n \leq a_n \leq c_n$

ㄴ. $\sum_{n=3}^{\infty} b_n$ 은 발산한다.

ㄷ. $\sum_{n=3}^{\infty} c_n$ 은 발산한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

【21 ~ 22】 21번과 22번의 두 물음에 답하시오.

21. 연속함수 $f(x)$ 가 $\int_0^\pi xf(\sin x)dx = a \int_0^\pi f(\sin x)dx$ 를 만족시킬 때, 실수 a 의 값은?

[5점]

- ① 1 ② $\frac{\pi}{2}$ ③ 2 ④ π ⑤ 4

22. $\int_0^\pi \frac{x \sin x}{4 - \cos^2 x} dx$ 의 값은? [5점]

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

23. 이차함수 $f(x)$ 가 다음을 만족시킨다.

(가) $f(0) = 9$

(나) $\int \frac{f(x)}{x^2(x+3)^2} dx$ 는 유리함수이다.

$f'(0)$ 의 값은? [5점]

- ① -6 ② -3 ③ 0 ④ 3 ⑤ 6

24. 좌표평면에서 곡선 $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$ 로 둘러싸인 영역을 R 라 할 때, $\iint_R x^2 dA$ 의 값은?
[5점]

- ① 2π ② 4π ③ 6π ④ 8π ⑤ 10π

25. 두 실수 a, b 에 대하여 $\int_0^\infty \left(\frac{a}{2x+1} - \frac{x^{2021}}{x^{2022}+1} \right) dx = b$ 일 때, ab 의 값은? [5점]

- ① $\ln 2$ ② $2\ln 2$ ③ $\ln 5$ ④ $2\ln 3$ ⑤ $3\ln 3$