

문 제 지 1/4

1. 함수 $f(x) = x^{\sin x}$ 에 대하여 $f'(\pi)$ 의 값은? [4점]

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

2. $x = \ln(\csc \theta + \cot \theta)$ 일 때, $\csc \theta$ 와 같은 것은? [5점]

- ① $\operatorname{csch} x$ ② $\sinh x$ ③ $\coth x$ ④ $\cosh x$ ⑤ $\tanh x$

3. 극한 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+a}{x-a} \right)^x = e$ 를 만족시키는 상수 a 의 값은? (단, $a > 0$) [4점]

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

4. 정적분 $\int_a^b (2+x-x^2)dx$ 의 값이 최대가 될 때, $a+b$ 의 값은? (단, $a < b$) [4점]

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

5. 정적분 $\int_0^1 \frac{1}{(1+\sqrt{x})^3} dx$ 의 값은? [5점]

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

문제지 2/4

6. 정적분 $\int_0^1 \tan^{-1}\left(\frac{1}{x}\right) dx$ 의 값은? [5점]

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

7. 곡선 $x = \cos^3(2\theta)$, $y = \sin^3(2\theta)$ ($0 \leq \theta \leq \pi$)로 둘러싸인 영역의 넓이는? [5점]

- ① $\frac{3}{32}\pi$ ② $\frac{3}{16}\pi$ ③ $\frac{3}{8}\pi$ ④ $\frac{3}{4}\pi$ ⑤ 3π

8. 곡선 $r = 2\cos 3\theta$ ($0 \leq \theta \leq \pi$)로 둘러싸인 영역의 넓이는? [4점]

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

9. 다음 급수 중 수렴하는 것을 모두 고른 것은? [6점]

(가) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^n}$	(나) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \sin\left(\frac{\pi}{n}\right)$
(다) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n^2}$	(라) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2^n n!}{5 \cdot 8 \cdot 11 \cdots (3n+2)}$

- ① (가), (나) ② (나), (다), (라) ③ (가), (다), (라)
 ④ (가), (나), (라) ⑤ (가), (나), (다), (라)

10. 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{(n+1)!}$ 의 값은? [6점]

- ① $e-2$ ② $e-1$ ③ 1 ④ 2 ⑤ $e+1$

문제지 3/4

11. L_1 을 원점과 $(2, 0, -1)$ 을 지나는 직선이라 하고, L_2 를 $(1, -1, 1)$ 과 $(1, 0, 2)$ 를 지나는 직선이라 하자. 이때, L_1 과 L_2 사이의 최단 거리는? [5점]

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

12. 함수 $f(x, y, z) = xe^y + ye^z + ze^x$ 위의 점 $(0, 0, 0)$ 에서 벡터 $\overrightarrow{OV} = (5, 1, -2)$ 방향으로의 방향도함수는? [4점]

- ① $\frac{4}{\sqrt{30}}$ ② $\frac{6}{\sqrt{30}}$ ③ $\frac{8}{\sqrt{30}}$ ④ $\frac{10}{\sqrt{30}}$ ⑤ $\frac{12}{\sqrt{30}}$

13. 곡면 $e^{xz}(x^2 + y^2 - z) = 2$ 위의 점 $P(1, -1, 0)$ 에서 접평면의 방정식은? [5점]

- ① $2x + 2y + z = 0$ ② $2x - 2y + z = 4$ ③ $2x - 2y - z = 4$
④ $x - y + z = 2$ ⑤ $x - y - z = 2$

14. 점 $P(4, 2, 0)$ 에서 원뿔 $z^2 = x^2 + y^2$ 위의 점까지 최단 거리는? [5점]

- ① $\sqrt{5}$ ② $2\sqrt{2}$ ③ $\sqrt{10}$ ④ $\sqrt{15}$ ⑤ $2\sqrt{5}$

15. 집합 D 는 세 점 $(0, 0)$, $(0, 2)$, $(4, 0)$ 으로 둘러싸인 삼각형의 내부와 경계를 포함하는 영역이다. 이때, 집합 D 에서 함수 $f(x, y) = x + y - xy$ 의 최댓값과 최솟값의 합은? [4점]

- ① 2 ② 3 ③ $\frac{25}{8}$ ④ 4 ⑤ 5

문제지 4/4

16. 곡선 $y = xe^{-x^2} (x \geq 0)$ 및 직선 $y = 0, x = a (a > 0)$ 으로 둘러싸인 영역을 y 축을 중심으로 회전하여 만들어진 입체의 부피를 $V(a)$ 라 할 때, $\lim_{a \rightarrow \infty} V(a)$ 의 값은? [6점]

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

17. 이중적분 $\int_0^1 \int_{3y}^3 e^{x^2} dx dy$ 의 값은? [5점]

- ① $\frac{1}{9}e^9 - 1$ ② $\frac{1}{6}e^9 - 1$ ③ $\frac{1}{6}(e^9 - 1)$ ④ $\frac{2}{3}e^9 - 1$ ⑤ $\frac{2}{3}(e^9 - 1)$

18. 이중적분 $\iint_R \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right) dA$ 의 값은? (단, $R = \{(x, y) | 1 \leq x^2 + y^2 \leq 4, 0 \leq y \leq x\}$) [6점]

- ① $\frac{3}{64}\pi^2$ ② $\frac{5}{64}\pi^2$ ③ $\frac{7}{64}\pi^2$ ④ $\frac{9}{64}\pi^2$ ⑤ $\frac{11}{64}\pi^2$

19. 좌표평면 위에서 곡선 $x^3 + 2y^3 = xy (x, y \geq 0)$ 으로 둘러싸인 영역의 넓이는? [6점]

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

20. 곡선 C 가 $\mathbf{r}(t) = (\ln t, e^t, t), \left(\frac{\pi}{2} \leq t \leq \pi\right)$ 로 주어질 때, 벡터장 $\mathbf{F}(x, y, z) = \left(e^x, -\frac{1}{y} - \cos z, y \sin z\right)$ 의 선적분 $\int_C \mathbf{F} \cdot d\mathbf{r}$ 의 값은? [6점]

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