

수 학 시 험 문 제 (자연계 A형)

지망모집단위:

수험번호:

성명:

- * 문제지의 각 페이지가 모두 A형인지 확인 바랍니다.
- * 본 대학교 2026학년도 편입학모집 자연계열 필답고사는 총 7쪽 25문항이며, 총점은 200점입니다.
- * 문항별 배점은 문항 번호 옆에 표시되어 있습니다.
- * 오답감점제가 시행되며 틀린 답은 배점의 $\frac{1}{5}$ 만큼 감점 됩니다. 무응답은 감점이 없습니다.
- * 답안은 별도의 OMR 카드에 컴퓨터용 사인펜으로 표기하여야 합니다.
- * 연습장, 계산기 및 전자기기는 사용할 수 없습니다.

1. [7.1점] 함수 $f(x, y, z) = x^2 + 2y^2 + 3z^2$ 에 대하여 $\nabla f(1, 1, 1)$ 을 구하면?

- ① $\langle 0, 0, 0 \rangle$ ② $\langle 1, 1, 1 \rangle$ ③ $\langle 1, 2, 3 \rangle$
 ④ $\langle 1, 3, 5 \rangle$ ⑤ $\langle 2, 4, 6 \rangle$

2. [7.1점] 극한 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \ln(\cos x) + x^2}{x^4}$ 을 구하면?

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

3. [7.1점] 다음 두 행렬 A 와 B 에 대하여 $\det(B^{-1}AB)$ 의 값은?

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 1 & -3 & 5 \\ -3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

4. [7.1점] 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2^{2n-1}}{(2n)!} \left(\frac{\pi}{3}\right)^{2n}$ 의 합은?

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

5. [7.4점] 다음 <보기>의 급수 중에서 수렴하는 것만을 있는 대로 고르면?

<보기>

$$(㉠) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^n} \quad (㉡) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+3}{3n+2}\right)^n \quad (㉢) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\ln n)^2}{n\sqrt{n}}$$

- ① ㉠ ② ㉠, ㉡ ③ ㉠, ㉢
 ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

6. [7.4점] 다음 행렬 A 에 대하여 $\dim(\text{null}(A))$ 의 값은?

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -4 & -2 & 0 \\ 0 & -1 & 11 & -1 & 2 \\ 5 & 8 & 2 & -12 & 4 \end{bmatrix}$$

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

7. [7.4점] 극곡선 $r = 3 \cos \theta$ 의 내부와 $r = 1 + \cos \theta$ 의 외부에 놓인 영역의 넓이는?

- ① π ② $\frac{11\pi}{12}$ ③ $\frac{5\pi}{6}$ ④ $\frac{3\pi}{4}$ ⑤ $\frac{2\pi}{3}$

8. [7.4점] 함수 $f(x) = x + \ln x (x > 0)$ 에 대하여 f 의 역함수를 g 라 하자. $g''(1)$ 의 값은?

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

9. [7.7점] 다음 함수에 대하여 $x = 0$ 에서의 성질로 옳은 것은?

$$f(x) = \begin{cases} x^2 \sin \frac{1}{x^3} & (x \neq 0) \\ 0 & (x = 0) \end{cases}$$

- ① f 는 $x = 0$ 에서 연속이 아니다.
- ② f 는 $x = 0$ 에서 미분가능하지 않다.
- ③ $\lim_{x \rightarrow 0^+} f'(x) = 1$ 이다.
- ④ f 는 $x = 0$ 에서 미분가능하지만 f' 은 $x = 0$ 에서 연속이 아니다.
- ⑤ f 는 $x = 0$ 에서 미분가능하고 f' 은 $x = 0$ 에서 연속이다.

10. [7.7점] 함수 $f(x) = (x - 1)^2 \sin 2x$ 에 대하여 $f^{(100)}(0)$ 의 값은?

- ① $100! \times 2^{100}$ ② 100×2^{100} ③ 0
- ④ -100×2^{100} ⑤ $-100! \times 2^{100}$

11. [7.7점] 곡선 $y = \sqrt{1 - x^2}$ ($0 \leq x \leq 1$)과 x 축 및 y 축으로 둘러싸인 영역을 직선 $x = 1$ 을 중심으로 회전시켜 얻은 입체의 부피는?

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

12. [7.7점] 실수 전체의 집합에서 정의된 함수 $f(x)$ 는

$$f(x) > 0 \text{ 이고 } f''(x)f(x) = (f'(x))^2$$

을 만족시킨다. $f(0) = 2$, $f'(0) = 6$ 일 때, $f(\ln 3)$ 의 값은?

- ① 18 ② 24 ③ 48 ④ 54 ⑤ 72

13. [8.1점] 곡면 $x^2 + y^2 + 2z^2 = 1$ 위의 점과
평면 $2x - 3y + 4z = 10$ 사이의 거리의 최댓값과 최솟값의
곱을 구하면?

- ① $\frac{73}{29}$ ② $\frac{75}{29}$ ③ $\frac{77}{29}$ ④ $\frac{79}{29}$ ⑤ $\frac{81}{29}$

14. [8.1점] 좌표평면에서 네 직선 $2x + y = 0$, $2x + y = 1$,
 $2x - y = 1$, $2x - y = 3$ 으로 둘러싸인 영역을 R 이라
할 때, 이중적분 $\iint_R (2x - y)e^{2x+y} dA$ 의 값은?

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

15. [8.1점] 원점을 중심으로 하고 반지름의 길이가 1인
원 C 에 대하여 선적분 $\int_C y^5 dx + x dy$ 의 값은?

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

16. [8.1점] 구 $(x - 1)^2 + (y - 1)^2 + (z - 1)^2 = 1$ 과
평면 $x - y + z = 1$ 의 교선 위의 점 $P(x, y, z)$ 에 대하여
 z 의 최댓값은?

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

17. [8.5점] 곡선 $x^{2/3} + y^{2/3} = 1 (x \geq 0)$ 을 y 축을 중심으로 회전시켜 얻은 곡면의 넓이는?

- ① $\frac{12\pi}{5}$ ② $\frac{5\pi}{2}$ ③ $\frac{13\pi}{5}$ ④ $\frac{27\pi}{10}$ ⑤ $\frac{14\pi}{5}$

18. [8.5점] 특이적분 $\int_0^\infty \tanh^2 x \operatorname{sech}^6 x dx$ 의 값은?

- ① $\frac{2}{35}$ ② $\frac{1}{15}$ ③ $\frac{8}{105}$ ④ $\frac{3}{35}$ ⑤ $\frac{2}{21}$

19. [8.5점] 곡면 $S : x^2 + y^2 + 2z^2 = 4 (z \geq 1)$ 과

벡터마당 $\mathbf{F}(x, y, z) = \langle yz, z^5, x^5 \rangle$ 에 대하여 면적분

$$\iint_S \operatorname{curl} \mathbf{F} \cdot \mathbf{n} dS$$

의 값은?

(단, \mathbf{n} 은 S 에 대한 위쪽 방향의 단위법선벡터이다.)

- ① $-\pi$ ② -2π ③ -3π ④ -4π ⑤ -5π

20. [8.5점] 곡면 $S : x^2 + y^2 + z^2 = 1$ 과 벡터마당

$$\mathbf{F}(x, y, z) = \langle (x^4 + 1)\sqrt{2 + y^3}, \sin^4 z - y, x^3 + z^3 \rangle$$

에 대하여 면적분 $\iint_S \mathbf{F} \cdot \mathbf{n} dS$ 의 값은?

(단, \mathbf{n} 은 S 에 대한 바깥쪽 방향의 단위법선벡터이다.)

- ① $-\frac{8}{15}\pi$ ② $-\frac{4}{15}\pi$ ③ 0
 ④ $\frac{4}{15}\pi$ ⑤ $\frac{8}{15}\pi$

21. [8.8점] 다음 행렬 A 에 대하여 A^{10} 의 1행 3열의 성분은?

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 0 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- ① 415 ② 425 ③ 435 ④ 445 ⑤ 455

22. [8.8점] 이중적분 $\int_0^\pi \int_{-\sin \frac{x}{2}}^{\sin x} \frac{(1-|y|)(1-y^{1/3})}{\sqrt{1-y^2}} dy dx$ 의 값은?

- ① $\frac{1}{2}(8-5\pi+\pi^2)$ ② $\frac{1}{2}(9-5\pi+\pi^2)$
 ③ $\frac{1}{2}(7-4\pi+\pi^2)$ ④ $\frac{1}{2}(8-4\pi+\pi^2)$
 ⑤ $\frac{1}{2}(9-3\pi+\pi^2)$

23. [8.8점] 극곡선 $r = \sin 2\theta$ 위에서 $\theta = \frac{5\pi}{8}$ 일 때의 점을 P 라 하자. 원점 O 와 P 를 지나는 직선과 점 P 에서의 접선 사이의 각을 α 라 할때, $\sin \alpha$ 의 값은?

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

24. [9.2점] 곡면 $S = \{(x, y, z) \mid x^2 + y^2 = 2, 0 \leq z \leq 1 + x\}$

에 대하여 면적분 $\iint_S 2z \, dS$ 의 값은?

- ① $3\sqrt{2}(\pi - 2)$ ② $3\sqrt{2}(\pi - 1)$ ③ $3\sqrt{2}\pi$
④ $3\sqrt{2}(\pi + 1)$ ⑤ $3\sqrt{2}(\pi + 2)$

25. [9.2점] 다음과 같이 행렬 A 와 벡터 v 가 주어질 때, 정수 m, n 에 대하여 벡터의 크기 $\|A^m v - A^n v\|$ 의 최댓값은?

$$A = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 2\sqrt{3} - 1 & \sqrt{3} \\ -\frac{5\sqrt{3}}{3} & 2\sqrt{3} + 1 \end{bmatrix}, \quad v = \begin{bmatrix} \sqrt{3} \\ -1 \end{bmatrix}$$

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