

단국대학교 2026학년도 편입학모집 필기고사

고사시간	오전(10시 ~ 11시 30분)
과 목	수학

자연계열 문제지 문제유형 (B형)



지원학부(과)	
수험번호	
성 명	

수학 [자연계열] 문제유형 (B형)

1. $\log_a 2 = 2$ 를 만족시키는 양의 실수 a 의 값은? [3점]

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

2. $\lim_{x \rightarrow 0^+} x \ln x$ 을 구하면? [3점]

- ① ∞ ② 1 ③ 0 ④ $-\infty$

3. 곡선 $y = x^2 - 2x - 3$ 위의 점 $P(2, -3)$ 에서의 접선의 기울기는? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4

4. 포물선 $y^2 = x$ 와 y 축 및 두 직선 $y = 1$, $y = 3$ 으로 둘러싸인 도형의 넓이는? [3점]

- ① $\frac{26}{3}$ ② 9 ③ $\frac{28}{3}$ ④ $\frac{29}{3}$

5. 실수 전체의 집합에서 함수 $f(x) = \cosh(x^2 + 2x - 1)$ 의 최솟값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4

6. 곡선 $x = y^2 - y^3$ 과 직선 $x = 0$ 으로 둘러싸인 영역:

$$0 \leq x \leq y^2 - y^3, \quad 0 \leq y \leq 1$$

을 x 축을 중심으로 한 바퀴 회전해서 얻은 회전체의 부피는? [3점]

- ① $\frac{\pi}{20}$ ② $\frac{\pi}{10}$ ③ $\frac{\pi}{5}$ ④ $\frac{2\pi}{5}$

7. $|x-2| < 2$ 일 때 $\frac{1}{x^2} = \sum_{n=0}^{\infty} a_n (x-2)^n$ 이다. $2^{10} \times a_{10}$ 의 값은? (단, a_n 은 실수) [3점]

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

8. 곡면 $z = x^2 + y^2$ 위의 점 $(1, 2, 5)$ 에서의 접평면의 방정식이 $ax + by + cz = 1$ 이다.
 $a + b + c$ 의 값은? (단, a, b, c 는 상수) [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4

9. 좌표평면 위를 움직이는 입자 P의 시각 t ($t > 0$)에서의 위치는 $\mathbf{r}(t) = \langle t, t-4 \rangle$ 이다.
 시각 $t = a$ 에서 위치벡터 $\mathbf{r}(t)$ 와 입자 P의 속도벡터 $\mathbf{v}(t)$ 는 서로 수직이다. 양수 a 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4

10. 중심이 $(1, 1)$ 이고 반지름의 길이가 $\frac{1}{n}$ 인 원을 D_n 이라 할 때, $f(x, y) = x^2 + y^2 - 2x - 2y + 4$ 에 대하여

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2}{\pi} \iint_{D_n} f(x, y) dx dy$$

의 값은? [3점]

- ① 6 ② 4 ③ 2 ④ 0

11. 평면 $z = 1$ 과 곡면 $z = x^2 + y^2$ 으로 둘러싸인 입체의 부피는? [3점]

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

12. $\mathbf{r}(t) = \langle 1, t, t^2 \rangle$ 일 때 $\mathbf{s}(t) = \mathbf{r}(t) \times \mathbf{r}'(t)$ 라 하자. 내적 $\mathbf{s}'(0) \cdot \mathbf{r}'(0)$ 의 값은? [3점]

- ① 0 ② -1 ③ -2 ④ -3

13. $x = e^s \cos t$, $y = e^s \sin t$, $u = f(x, y)$ 이고 $f_{xx}(x, y) + f_{yy}(x, y) = e^{-x^2 - y^2}$ 일 때,

$$\frac{\partial^2 u}{\partial s^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = g(s, t) \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right)$$

을 만족시키는 함수 $g(s, t)$ 에 대하여 $g(1, 1)$ 의 값은? [3점]

- ① e^2 ② $e\sqrt{e}$ ③ e ④ $\sqrt{e}$

14. 곡선 $\mathbf{r}(t)$ 의 단위접선벡터가 $\mathbf{T}(t) = \frac{1}{\sqrt{2}} \langle -\sin t, \cos t, 1 \rangle$ 일 때, $t = \frac{\pi}{2}$ 에서 종법선벡터 (binormal vector)는

$\mathbf{B}\left(\frac{\pi}{2}\right) = \langle a, b, c \rangle$ 이다. $a + b + c$ 의 값은? (단, a, b, c 는 실수) [3점]

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

15. 실수 a, m 에 대하여 미분방정식 $y'' + 2y' + ay = 0$ 의 일반해가

$$y = c_1 e^{mx} + c_2 x e^{mx}, \quad (c_1, c_2 \text{는 실수})$$

이다. a 의 값은? [3점]

- ① 4 ② 3 ③ 2 ④ 1

16. 평면 $ax + 4y + bz = 0$ 위에서 함수 $f(x, y, z) = 2x^2 + 5y^2 - 2x + 4xy - z + 1$ 의 최솟값은 $f(1, 0, 2) = -1$ 이다.
 $a + b$ 의 값은? (단, a, b 는 실수) [3점]

- ① 4 ② 3 ③ 2 ④ 1

17. Dirac delta 함수 $\delta(t)$ 를 포함하는 미분방정식

$$y'' + y = \delta\left(t - \frac{\pi}{2}\right), \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0$$

의 해를 $y = f(t)$ 라 할 때, $f(\pi)$ 의 값은? [3점]

- ① 4 ② 3 ③ 2 ④ 1

18. 2차함수 $P_2(x)$ 가 Legendre 다항식일 때, $P_2(-1)$ 의 값은?

참고: $P_2(x)$ 는 방정식 $(1 - x^2)y'' - 2xy' + 6y = 0$ 의 해이고 $P_2(1) = 1$ 이다. [3점]

- ① 2 ② 1 ③ 0 ④ -1

19. 매개곡선 $\mathbf{r}(t) = \langle 2\cos t, 2\sin t, t \rangle$ 를 따라 입자가 점 $\mathbf{r}(0)$ 에서 점 $\mathbf{r}\left(\frac{\pi}{6}\right)$ 까지 움직인 경로를 C 라 하자.

벡터장 $\mathbf{F}(x, y, z) = 2xy^3z\mathbf{i} + 3x^2y^2z\mathbf{j} + x^2y^3\mathbf{k}$ 에 대하여, $\int_C \mathbf{F} \cdot d\mathbf{r}$ 의 값은? [3점]

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

20. 두 곡선 $C_1 = \{(x, y, 0) | x^2 + y^2 = 4\}$, $C_2 = \{(x, y, 3) | x^2 + y^2 = 1\}$ 의 방향은 점 $(0, 0, 5)$ 에서 두 곡선을 바라보았을 때 모두 시계 반대 방향이다. 곡면 $S = \{(x, y, z) | z = 4 - x^2 - y^2, 0 \leq z \leq 3\}$ 에 대하여 벡터장 $\mathbf{F}$ 가 두 조건

$$3 \int_{C_2} \mathbf{F} \cdot d\mathbf{r} = \int_{C_1} \mathbf{F} \cdot d\mathbf{r}, \quad \iint_S \text{curl} \mathbf{F} \cdot d\mathbf{S} = 4$$

를 만족시킬 때, $\int_{C_2} \mathbf{F} \cdot d\mathbf{r}$ 의 값은? (단, 점 $(1, 1, 2)$ 에서 S 의 방향은 벡터 $\langle 2, 2, 1 \rangle$ 의 방향이다.) [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4

21. 세 점 $A = (0, 0)$, $B = (1, 0)$, $C = \left(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ 에 대하여 $C = C_1 \cup C_2 \cup C_3$ 는 다음과 같이 구성된 닫힌곡선이다.

- C_1 은 선분 $\overline{AB}$
- C_2 는 점 B 에서 점 C 까지의 곡선 $x = 1 - y^2$
- C_3 는 점 C 에서 점 A 까지의 곡선 $x = y^2$

힘 $\mathbf{F}(x, y) = \frac{1}{3}y^3\mathbf{i} + (xy + xy^2)\mathbf{j}$ 가 입자 P 를 곡선 C 를 따라 시계 반대 방향으로 한 바퀴 움직이는데

하는 일 $W = \int_C \mathbf{F} \cdot d\mathbf{r}$ 의 값은? [3점]

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

22. $f_x(x, y, z) = -g_y(x, y, z)$ 일 때, 벡터장 $\mathbf{F}(x, y, z) = \langle f(x, y, z), g(x, y, z), 2 \rangle$ 에 대하여

곡면 $S = \{(x, y, z) \mid x^2 + y^2 + z^2 = 1, z \geq 0\}$ 에서 $\iint_S \mathbf{F} \cdot d\mathbf{S}$ 의 값은?

(단, 점 $(0, 0, 2)$ 에서 S 의 방향은 벡터 $\langle 0, 0, 1 \rangle$ 의 방향이다.) [3점]

- ① 6π ② 4π ③ 2π ④ 0

23. 점 $P(1, 1, 1)$ 에서 벡터장 $\mathbf{F}(x, y, z) = \langle ax^2y, bxz^3, cxy^4 \rangle$ 의 curl이 $\langle -2, -1, 1 \rangle$ 일 때, divergence의 값은?

(단, a, b, c 는 실수) [3점]

- ① 4 ② 3 ③ 2 ④ 1

24. 3차원 벡터공간 V 의 기저 $\mathbb{B} = \{\mathbf{v}_1, \mathbf{v}_2, \mathbf{v}_3\}$ 에 대하여 선형변환 $T: V \rightarrow V$,

$$T(\mathbf{v}_1) = \mathbf{v}_1 + \mathbf{v}_2, \quad T(\mathbf{v}_2) = \mathbf{v}_2 + \mathbf{v}_3, \quad T(\mathbf{v}_3) = k\mathbf{v}_1 + \mathbf{v}_3$$

의 rank는 2이다. 실수 k 의 값은? [3점]

- ① 0 ② -1 ③ -2 ④ -3

25. 삼차방정식 $x^3 - 4x^2 + x + 5 = 0$ 의 세 실근을 a, b, c 라 할 때, $A = \begin{bmatrix} a & b & c \\ c & a & b \\ b & c & a \end{bmatrix}$ 의 행렬식(determinant)은?

참고: $a^3 + b^3 + c^3 - 3abc = (a + b + c)(a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca)$ [3점]

- ① 64 ② 60 ③ 56 ④ 52

26. 좌표평면 위의 직선 ℓ 은 원점을 지나고 x 축의 양의 방향과 이루는 각이 θ 이다. 함수 $T:\mathbb{R}^2\rightarrow\mathbb{R}^2$ 는 평면 위의 점 $\boldsymbol{u}$ 를 직선 ℓ 에 대칭이동한 점 $T\boldsymbol{u}$ 로 대응시킨다.
- $$T\begin{bmatrix}1\\0\end{bmatrix}-T\begin{bmatrix}0\\1\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}\cos 40^\circ-\sin 40^\circ\\\sin 40^\circ+\cos 40^\circ\end{bmatrix}$$
- 일 때, 사잇각 θ 는? (단, $0^\circ\leq\theta\leq 45^\circ$) [5점]
- ① 20°

② 15°

③ 10°

④ 5°

27. 함수 $f(x)$ 와 $f(x)$ 의 도함수 $f'(x)$ 가 아래 조건을 만족시킬 때, 양의 실수 k 의 값은? [5점]
- $$kf(x)+f'(x)=e^x,\quad f(x)=f(-x)$$
- ① 4

② 3

③ 2

④ 1

28. $A^T=A^{-1}$ 를 만족시키는 행렬 $A=\frac{1}{3}\begin{bmatrix}2&1&a\\-2&2&b\\1&2&c\end{bmatrix}$ 에 대하여 $|a+b+c|$ 의 값은?
- (단, a,b,c 는 실수이고, A^T 는 A 의 transpose 행렬이다.) [5점]
- ① 4

② 3

③ 2

④ 1

29. 행렬 $A = \begin{bmatrix} a & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & b \end{bmatrix}$ 의 모든 교차값의 합은 2이고, A^{-1} 의 모든 교차값의 합은 $\frac{1}{2}$ 이다. $\det A$ 의 값은? (단, a, b 는 실수) [5점]
- ① -4

② -3

③ -2

④ -1

30. 벡터공간 $P_3(\mathbb{R})$ 는 3차 이하의 실수 계수 다항식들의 모임이다. 아래 조건을 만족시키는 실수 b 의 값은? [5점]
- (1) $W = \left\{ f(x) \in P_3(\mathbb{R}) \mid f(0) = a, \int_0^b f(x) dx = c \right\}$ 는 차원이 d 인 $P_3(\mathbb{R})$ 의 부분공간이다.

(2) $a + b + c = d$ (단, a, b, c, d 는 실수)
- ① 4

② 3

③ 2

④ 1