

수 학 [자연계열]

모집단위			
수험번호		성명	

■ 유의사항

1. 시험시간은 70분입니다.
 2. 문제지와 답안지에 인적사항(모집단위, 수험번호, 성명)을 정확히 표기한 후 답안을 작성하시기 바랍니다.
 3. OMR 답안지의 수험생 유의사항을 꼭 읽어 보시기 바랍니다.
 4. 배점은 각 문항에 표시되어 있습니다.
 5. 답안을 정정할 때 수정테이프만 사용 가능합니다.(수정액 사용불가)
- ※ 답안지는 절대 교체할 수 없습니다.



1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - x \cos x}{x^3}$ 의 값은? [1점]

- Ⓐ $\frac{1}{6}$ Ⓑ $\frac{1}{3}$ Ⓒ $\frac{1}{2}$
Ⓓ $\frac{2}{3}$ Ⓔ $\frac{5}{6}$

2. 미분가능한 함수 f 가 $-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$ 일 때

$$f(\tan x) = x^2 + 1$$

을 만족한다. $f'(\sqrt{3})$ 의 값은? [1점]

- Ⓐ $\frac{1}{6}\pi$ Ⓑ $\frac{1}{3}\pi$ Ⓒ $\frac{1}{2}\pi$
Ⓓ $\frac{2}{3}\pi$ Ⓔ $\frac{5}{6}\pi$

3. 함수 $f(x) = x^{\ln x}$ ($x > 0$)에 대하여 $f'(e)$ 의 값은?
[1점]

- Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ 4 Ⓔ 5

4. 정적분 $\int_0^{\sqrt{3}} \frac{x}{4-x^2} dx$ 의 값은? [1점]

- Ⓐ $\ln 2$ Ⓑ $\ln 3$ Ⓒ $2 \ln 2$
Ⓓ $\ln 5$ Ⓔ $\ln 2 + \ln 3$

5. 곡선

$$y = \frac{2}{3} \sqrt{(x^2 + 1)^3} \quad (0 \leq x \leq 1)$$

의 길이는? [1점]

- Ⓐ $\frac{7}{6}$ Ⓑ $\frac{4}{3}$ Ⓒ $\frac{3}{2}$
 Ⓓ $\frac{5}{3}$ Ⓔ $\frac{11}{6}$

6. 극방정식

$$r = 1 - \cos \theta \quad (0 \leq \theta \leq \pi)$$

로 주어진 곡선의 길이는? [1점]

- Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ 4 Ⓔ 5

7. $x^2 + 4y^2 \leq 4$ 일 때, $x^2 + 4y^2 + 2x + 4y + 1$ 의 최댓

값과 최솟값의 합은? [1점]

- Ⓐ $2 + 4\sqrt{2}$ Ⓑ $4 + 4\sqrt{2}$ Ⓒ $6 + 4\sqrt{2}$
 Ⓓ $8 + 4\sqrt{2}$ Ⓔ $10 + 4\sqrt{2}$

8. 두 사건 A 와 B 는 서로 배반 사건이다.

$$P(A) = \frac{1}{4}, \quad P(A^c \cap B^c) = \frac{1}{6}$$

일 때, 확률 $P(B)$ 는? [1점]

- Ⓐ $\frac{1}{2}$ Ⓑ $\frac{7}{12}$ Ⓒ $\frac{2}{3}$
 Ⓓ $\frac{3}{4}$ Ⓔ $\frac{5}{6}$

9. 방정식 $x^4 - x^2 + 1 = 0$ 의 한 근을 ω 라 할 때,

$$\omega^4 + \omega^8 + \omega^{12} + \dots + \omega^{2024}$$

를 간단히 하면? [1점]

- Ⓐ -1 Ⓑ 0 Ⓒ 1
Ⓓ ω Ⓔ $-\omega$

10. 좌표평면의 두 점

$(3, 6), (6, 2)$

를 양 끝점으로 하는 선분의 수직이등분선과 원점 사이의 거리는? [1점]

- Ⓐ $\frac{1}{6}$ Ⓑ $\frac{1}{4}$ Ⓒ $\frac{1}{3}$
Ⓓ $\frac{5}{12}$ Ⓔ $\frac{1}{2}$

11. 좌표공간의 세 점

$(1, 3, 2), (2, 1, 3), (3, 1, 2)$

를 꼭짓점으로 하는 삼각형의 넓이는? [1점]

- Ⓐ 1 Ⓑ $\sqrt{2}$ Ⓒ $\sqrt{3}$
Ⓓ 2 Ⓔ $\sqrt{5}$

12. 적분 $\int_0^2 \int_{y^3}^8 \frac{4}{3} e^{\sqrt[3]{x^4}} dx dy$ 의 값은? [1점]

- Ⓐ $e^2 - 1$ Ⓑ $e^4 - 1$ Ⓒ $e^8 - 1$
Ⓓ $e^{12} - 1$ Ⓔ $e^{16} - 1$

13. 3변수 함수 $f(x, y, z)$ 가

$$\frac{\partial f}{\partial x} = 2xe^{x^2y} + yz^2,$$

$$\frac{\partial f}{\partial y} = x^2e^{x^2y} + xz^2,$$

$$\frac{\partial f}{\partial z} = 2xyz + 3,$$

을 만족시키고 $f(0, 0, 0) = 2$ 일 때, $f(0, 1, 2)$ 의 값은? [1점]

- Ⓐ 2 Ⓑ 4 Ⓒ 8 Ⓓ 12 Ⓔ 16

14. 좌표공간에서

$$V = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x^2 + y^2 + z^2 \leq 9, z \geq 2\}$$

의 부피는? [1점]

- Ⓐ $\frac{2}{3}\pi$ Ⓑ $\frac{4}{3}\pi$ Ⓒ 2π
 Ⓓ $\frac{8}{3}\pi$ Ⓔ $\frac{10}{3}\pi$

15. 미분방정식

$$y'' - y' - 2y = e^{2x}, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = \frac{1}{3}$$

의 해 $y(x)$ 에 대하여, $y(1)$ 의 값은? [1점]

- Ⓐ $\frac{2}{3}e^2 + \frac{2}{e}$ Ⓑ $\frac{4}{3}e^2 + \frac{2}{e}$ Ⓒ $2e^2 + \frac{2}{e}$
 Ⓓ $\frac{8}{3}e^2 + \frac{2}{e}$ Ⓔ $\frac{10}{3}e^2 + \frac{2}{e}$

16. 미분방정식

$$y' + y \tan x = \cos^2 x, \quad y(0) = 1$$

의 해 $y(x)$ 에 대하여, $y\left(\frac{\pi}{4}\right)$ 의 값은? [1.5점]

- Ⓐ $\frac{1+\sqrt{2}}{2}$ Ⓑ $\frac{3+\sqrt{2}}{2}$ Ⓒ $\frac{5+\sqrt{2}}{2}$
 Ⓓ $\frac{7+\sqrt{2}}{2}$ Ⓔ $\frac{9+\sqrt{2}}{2}$

17. 미분방정식

$$2x^2y'' - 3xy' + 2y = x, \quad y(1) = 0, \quad y'(1) = 1$$

의 해 $y(x)$ 에 대하여, $y(2)$ 의 값은? [1.5점]

- Ⓐ 0 Ⓑ 2 Ⓒ 4 Ⓓ 6 Ⓔ 8

18. 행렬 $A = \begin{pmatrix} 4 & -7 \\ 3 & -5 \end{pmatrix}$ 에 대하여

$$A^{2024} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$$

일 때, $a+b+c+d$ 의 값은? [1.5점]

- Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ 4 Ⓔ 5

19. 행렬 $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ 와 벡터 $\vec{v} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ 에 대하여

벡터 $\vec{u} = \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix}$ 가 $A\vec{u} = \vec{v}$ 를 만족할 때,

$a+b+c$ 의 값은? [1.5점]

- Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ 4 Ⓔ 5

20. 행렬 $A = \begin{pmatrix} 2 & 8 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ 에 대하여 행렬 B 가

$$A - B = AB$$

를 만족할 때, 행렬 $AB - BA$ 의 모든 원소의 합은? [1.5점]

- Ⓐ -8 Ⓑ -4 Ⓒ 0 Ⓓ 4 Ⓔ 8

21. 좌표평면에서 곡선

$$C = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid x^2 + y^2 = 4, y \geq 1\}$$

위에서 반시계 방향의 선적분

$$\int_C \frac{y}{x^2 + y^2 + 1} dx + \frac{x}{x^2 + y^2 + 1} dy$$

의 값은? [1.5점]

- Ⓐ $-\frac{2\sqrt{3}}{5}$ Ⓑ $-\frac{4\sqrt{3}}{5}$ Ⓒ $-\frac{6\sqrt{3}}{5}$
 Ⓓ $-\frac{8\sqrt{3}}{5}$ Ⓔ $-2\sqrt{3}$

22. 곡면

$$S = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x^2 + y^2 + z^2 = 4, z \geq 0\}$$

위에서 $\iint_S z^2 dS$ 의 값은? [1.5점]

- Ⓐ $\frac{16}{3}\pi$ Ⓑ $\frac{20}{3}\pi$ Ⓒ 8π
 Ⓓ $\frac{28}{3}\pi$ Ⓔ $\frac{32}{3}\pi$

23. 좌표공간에서 $z = x^2 + y^2$ 과 $z = 2x$ 로 둘러싸인

입체의 부피는? [1.5점]

- Ⓐ $\frac{1}{2}\pi$ Ⓑ $\frac{3}{2}\pi$ Ⓒ $\frac{5}{2}\pi$
 Ⓓ $\frac{7}{2}\pi$ Ⓔ $\frac{9}{2}\pi$

24. 곡선

$$y = \sqrt{x}, 1 \leq x \leq 4$$

를 x 축을 중심으로 회전시켰을 때 생기는 곡면의
 겉넓이는? [1.5점]

- Ⓐ $\frac{11\sqrt{11}-5\sqrt{5}}{6}\pi$ Ⓑ $\frac{13\sqrt{13}-5\sqrt{5}}{6}\pi$
 Ⓒ $\frac{15\sqrt{15}-5\sqrt{5}}{6}\pi$ Ⓓ $\frac{17\sqrt{17}-5\sqrt{5}}{6}\pi$
 Ⓔ $\frac{19\sqrt{19}-5\sqrt{5}}{6}\pi$

25. 곡면 S 가 $x^2 + y^2 + z^2 = 9$, $z \geq \sqrt{x^2 + y^2} + 1$ 로 주어질 때, 곡면 S 의 넓이는? [1.5점]

- Ⓐ $4\pi(3 - \sqrt{5})$ Ⓑ $6\pi(3 - \sqrt{5})$
 Ⓒ $8\pi(3 - \sqrt{5})$ Ⓓ $10\pi(3 - \sqrt{5})$
 Ⓔ $12\pi(3 - \sqrt{5})$

26. 좌표공간에서 두 직선

$$\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{2} = \frac{z}{3}, \quad \frac{x}{3} = \frac{y}{4} = \frac{z-4}{5}$$

사이의 거리는? [2점]

- Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ 4 Ⓔ 5

27. $x^2 + y^2 = 6x - 8$ 으로 둘러싸인 영역을 y 축을 중심으로 회전시킨 회전체의 부피는? [2점]

- Ⓐ $6\pi^2$ Ⓑ $7\pi^2$ Ⓒ $8\pi^2$
 Ⓓ $9\pi^2$ Ⓔ $10\pi^2$

28. 좌표평면에서 $y = x^2$ 과 $x = y^2$ 으로 둘러싸인 영역을 D 라고 하고, D 의 경계를 C 라고 하자. 반시계 방향의 선적분

$$\int_C (e^{x^2} + \cos x + y^2) dx + (x + \sin^2 y) dy$$

의 값은? [2점]

- Ⓐ $\frac{1}{20}$ Ⓑ $\frac{1}{25}$ Ⓒ $\frac{1}{30}$
 Ⓓ $\frac{1}{35}$ Ⓔ $\frac{1}{40}$

29. 좌표공간에서 영역 V 는

$$V = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid 0 \leq z \leq 4 - x^2 - y^2\}$$

으로 주어진다. V 의 경계를 S 라고 하고, V 의 바깥 방향의 단위법선벡터를 $\vec{n}$ 이라 하자. 벡터장

$$F(x, y, z) = (xy^2 + ze^y, x^2y + 2yz, x \cos^2 y)$$

에 대해서, F 의 S 에 대한 유속 $\iint_S F \cdot \vec{n} dS$ 의 값은? [2점]

- Ⓐ 24π Ⓑ 28π Ⓒ 32π
 Ⓓ 36π Ⓔ 40π

30. 좌표공간에서 곡면 S 는

$$x^2 + y^2 + z^2 = 4, \quad z \geq \sqrt{3}$$

으로 주어진다. 벡터장

$$F(x, y, z) = (e^{x^2} + 2y, x^2 + \sqrt{3}xz, xy + \ln z)$$

와 $\vec{n} \cdot (0, 0, 1) > 0$ 을 만족하는 곡면 S 의 단위법선벡터 $\vec{n}$ 에 대해서 $\iint_S (\nabla \times F) \cdot \vec{n} dS$ 의 값은? [2점]

- Ⓐ -2π Ⓑ $-\pi$ Ⓒ 0
 Ⓓ π Ⓔ 2π

<연습장>

<연습장>

<연습장>

<연습장>

<연습장>

