

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 사용 불가)
- ※ 답안지는 절대 교체할 수 없습니다.



1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^3 x}{x^2}$ 의 값은? [1점]

- Ⓐ 0 Ⓑ $\frac{1}{2}$ Ⓒ 1 Ⓓ $\frac{3}{2}$ Ⓔ 2

2. 미분가능한 함수 f 가 모든 실수 x 에 대하여

$$\{f(x)\}^2 - 2f(x) = x^2$$

을 만족한다. $f(0)=0$ 일 때, $f'(-1)$ 의 값은? [1점]

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

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

- Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ 4 Ⓔ 5

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

- Ⓐ $\frac{1}{24}$ Ⓑ $\frac{1}{20}$ Ⓒ $\frac{1}{16}$
Ⓓ $\frac{1}{12}$ Ⓔ $\frac{1}{8}$

5. 매개방정식으로 나타낸 곡선

$$x = \cos^3 t, y = \sin^3 t \quad (0 \leq t \leq \pi)$$

의 길이는? [1점]

- Ⓐ $\sqrt{7}$ Ⓑ $2\sqrt{2}$ Ⓒ 3
Ⓓ $\sqrt{10}$ Ⓔ $\sqrt{11}$

6. 극방정식 $r = 2 + \cos \theta$ 로 주어진 곡선으로 둘러싸인 영역의 넓이는? [1점]

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

7. 음함수 $x^3 + y^3 + z^3 + xyz = 0$ 에 대하여

점 $(1, -1, 1)$ 에서 $\frac{\partial z}{\partial x}$ 의 값은? [1점]

- Ⓐ -1 Ⓑ $-\frac{1}{2}$ Ⓒ 0
Ⓓ $\frac{1}{2}$ Ⓔ 1

8. 두 사건 A, B 는 독립이고

$$P(A \cap B^C) = \frac{3}{5}, P(A \cup B) = \frac{4}{5}$$

일 때, 확률 $P(A)$ 는? [1점]

- Ⓐ $\frac{7}{12}$ Ⓑ $\frac{5}{8}$ Ⓒ $\frac{2}{3}$
Ⓓ $\frac{17}{24}$ Ⓔ $\frac{3}{4}$

9. 방정식 $x^4 + 1 = 0$ 의 한 근을 ω 라 할 때,

$$\omega + \omega^3 + \omega^5 + \dots + \omega^{2023}$$

을 간단히 하면? [1점]

- Ⓐ -1 Ⓑ 0 Ⓒ 1
Ⓓ ω Ⓔ $-\omega$

10. 좌표평면의 세 점

$$(0, 1), (2, 3), (3, 2)$$

를 지나고 원의 중심의 좌표가 (p, q) 일 때, $p+q$ 의 값은? [1점]

- Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ 4 Ⓔ 5

11. 좌표공간에서 평면 $x + \frac{y}{2} + \frac{z}{3} = 7$ 과 원점 사이의

거리는? [1점]

- Ⓐ 6 Ⓑ 7 Ⓒ 8 Ⓓ 9 Ⓔ 10

12. $\int_0^1 \int_{\sqrt{y}}^1 \sqrt{x^3 + 1} dx dy$ 의 값은? [1점]

- Ⓐ $\frac{4\sqrt{2}-2}{9}$ Ⓑ $\frac{4\sqrt{2}-1}{9}$ Ⓒ $\frac{4\sqrt{2}}{9}$
Ⓓ $\frac{4\sqrt{2}+1}{9}$ Ⓔ $\frac{4\sqrt{2}+2}{9}$

13. 곡면 $x^2 + 2y^2 + 3z^2 = 6$ 위의 점 $(1, 1, 1)$ 에서 이 곡면에 접하는 접평면과 xy 평면이 이루는 각을 θ 라고 할 때, $\cos \theta$ 의 값은? [1점]

- (a) $\frac{\sqrt{14}}{7}$ (b) $\frac{3\sqrt{14}}{14}$ (c) $\frac{2\sqrt{14}}{7}$
 (d) $\frac{5\sqrt{14}}{14}$ (e) $\frac{3\sqrt{14}}{7}$

14. 3변수 함수 $f(x, y, z)$ 와 상수 a, b, c 가

$$\frac{\partial f}{\partial x} = a \sin y + 6xyz + ze^{xz},$$

$$\frac{\partial f}{\partial y} = 2x \cos y + bx^2z,$$

$$\frac{\partial f}{\partial z} = 3x^2y + cxe^{xz}$$

을 만족시킬 때, $a+b+c$ 의 값은? [1점]

- (a) 0 (b) 2 (c) 4 (d) 6 (e) 8

15. 미분방정식

$$y'' - 4y' + 4y = e^{3x}, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = 10$$

의 해에 대하여 $y(1)$ 의 값은? [1점]

- (a) $e^2 + e^3$ (b) $3e^2 + e^3$ (c) $5e^2 + e^3$
 (d) $7e^2 + e^3$ (e) $9e^2 + e^3$

16. 미분방정식

$$y' = y^2 \sin x, \quad y(0) = -1$$

의 해에 대하여 $y(\pi)$ 의 값은? [1.5점]

- (a) $-\frac{1}{2}$ (b) $-\frac{1}{3}$ (c) 0
 (d) $\frac{1}{3}$ (e) $\frac{1}{2}$

17. 미분방정식

$$y'' + y = 6\sin^2 x, \quad y(0) = 5, \quad y'(0) = -2$$

의 해에 대하여 $y\left(\frac{\pi}{2}\right)$ 의 값은? [1.5점]

- Ⓐ -2 Ⓑ -1 Ⓒ 0
Ⓓ 1 Ⓔ 2

18. 행렬 $A = \begin{pmatrix} 2 & 7 \\ -1 & -3 \end{pmatrix}$ 에 대하여

$$A^{2023} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$$

일 때, $a+b+c+d$ 의 값은? [1.5점]

- Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ 4 Ⓔ 5

19. 행렬 $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$ 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 $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ 에 대하여 행렬 B 가

$$A - B = AB$$

를 만족할 때, 행렬 B 의 모든 원소의 합은? [1.5점]

- Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ 4 Ⓔ 5

21. 좌표공간에서

$$x^2 + y^2 + z^2 \leq 4, z \geq \sqrt{x^2 + y^2}$$

으로 주어진 영역의 부피는? [1.5점]

- Ⓐ $\frac{12 - 8\sqrt{2}}{3}\pi$ Ⓑ $\frac{13 - 8\sqrt{2}}{3}\pi$
- Ⓒ $\frac{14 - 8\sqrt{2}}{3}\pi$ Ⓓ $\frac{15 - 8\sqrt{2}}{3}\pi$
- Ⓔ $\frac{16 - 8\sqrt{2}}{3}\pi$

22. 좌표공간에서

$$0 \leq z \leq x - x^4, y = 0$$

으로 주어진 곡면을 z 축을 중심으로 회전시켜 얻은 입체의 부피는? [1.5점]

- Ⓐ $\frac{\pi}{6}$ Ⓑ $\frac{\pi}{4}$ Ⓒ $\frac{\pi}{3}$
- Ⓓ $\frac{\pi}{2}$ Ⓔ π

23. $x^2 + y^2 \leq 1$ 을 만족하는 실수 x, y 에 대하여

$$x^2 + 2y^2 + x$$

의 최댓값과 최솟값의 합은? [1.5점]

- Ⓐ $\frac{5}{4}$ Ⓑ $\frac{3}{2}$ Ⓒ $\frac{7}{4}$
- Ⓓ 2 Ⓔ $\frac{9}{4}$

24. 좌표공간에서 곡선

$$y = x^3, z = 0, 0 \leq x \leq 1$$

을 x 축을 중심으로 회전하여 얻은 곡면의 넓이는? [1.5점]

- Ⓐ $\frac{\sqrt{10}-1}{27}\pi$ Ⓑ $\frac{\sqrt{10}-1}{9}\pi$
- Ⓒ $\frac{\sqrt{10}-1}{3}\pi$ Ⓓ $\frac{10\sqrt{10}-1}{27}\pi$
- Ⓔ $\frac{10\sqrt{10}-1}{9}\pi$

25. 곡면 S 가 $z = xy$, $x^2 + y^2 \leq 1$ 로 주어질 때

곡면적분 $\iint_S (x^2 + 2y) dS$ 의 값은? [1.5점]

- (a) $\frac{-1 + \sqrt{2}}{15} \pi$ (b) $\frac{1 + \sqrt{2}}{15} \pi$
 (c) $\frac{2 + \sqrt{2}}{15} \pi$ (d) $\frac{1 + 2\sqrt{2}}{15} \pi$
 (e) $\frac{2 + 2\sqrt{2}}{15} \pi$

26. 좌표공간에서 두 직선

$$\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z}{4}, \quad \frac{x}{4} = \frac{y}{5} = \frac{z-5}{7}$$

사이의 거리는? [2점]

- (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4 (e) 5

27. 곡면

$$x^2 + y^2 + z^2 = 4\sqrt{x^2 + y^2} - 3$$

으로 둘러싸인 입체의 부피는? [2점]

- (a) π^2 (b) $2\pi^2$ (c) $3\pi^2$
 (d) $4\pi^2$ (e) $5\pi^2$

28. 좌표공간에서 곡면 S 는

$$x^2 + y^2 + z^2 = 9, \quad z \geq 0$$

로 주어진다. 벡터장

$$F(x, y, z) = \nabla \left(\frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} \right)$$

과 $\vec{n} \cdot (0, 0, 1) \geq 0$ 을 만족하는 곡면 S 의 단위법선

벡터 \vec{n} 에 대하여 $\iint_S F \cdot \vec{n} dS$ 의 값은? [2점]

- (a) -2π (b) $-\pi$ (c) 0
 (d) π (e) 2π

29. 좌표평면에서

$$-\sqrt{3-3x^2} \leq y \leq \sqrt{1-x^2}$$

로 주어진 영역의 경계를 C 라고 할 때,

$$\int_C \left(\frac{-y}{x^2+y^2} + e^x + y \right) dx + \left(\frac{x}{x^2+y^2} + e^{y^2} + 3x \right) dy$$

의 값은? [2점]

- (a) $(2 - \sqrt{3})\pi$ (b) $(3 - \sqrt{3})\pi$
 (c) $\sqrt{3}\pi$ (d) $(2 + \sqrt{3})\pi$
 (e) $(3 + \sqrt{3})\pi$

30. 좌표공간에서 곡면 S 는

$$z = x^2 + y^2, \quad x^2 + y^2 \leq 1$$

로 주어진다. 벡터장

$$F(x, y, z) = (\sin(x^2) + yz, x^2 + z^2, 3y + e^{\cos x})$$

와 $\vec{n} \cdot (0, 0, 1) > 0$ 을 만족하는 곡면 S 의 단위법선

벡터 \vec{n} 에 대하여 $\iint_S (\nabla \times F) \cdot \vec{n} dS$ 의 값은? [2점]

- (a) -2π (b) $-\pi$ (c) 0
 (d) π (e) 2π

<연습장>

<연습장>

<연습장>

<연습장>

<연습장>

