

# 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  $\omega$ 라 할 때,

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

을 간단히 하면? [1점]

- Ⓐ  $-1$             Ⓑ  $0$             Ⓒ  $1$   
Ⓓ  $\omega$             Ⓔ  $-\omega$

10. 좌표평면의 세 점

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

를 지나는 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  $\theta$  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]

- (a)  $\frac{12 - 8\sqrt{2}}{3}\pi$       (b)  $\frac{13 - 8\sqrt{2}}{3}\pi$   
 (c)  $\frac{14 - 8\sqrt{2}}{3}\pi$       (d)  $\frac{15 - 8\sqrt{2}}{3}\pi$   
 (e)  $\frac{16 - 8\sqrt{2}}{3}\pi$

22. 좌표공간에서

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

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

- (a)  $\frac{\pi}{6}$       (b)  $\frac{\pi}{4}$       (c)  $\frac{\pi}{3}$   
 (d)  $\frac{\pi}{2}$       (e)  $\pi$

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]

- (a)  $\frac{5}{4}$       (b)  $\frac{3}{2}$       (c)  $\frac{7}{4}$   
 (d) 2      (e)  $\frac{9}{4}$

24. 좌표공간에서 곡선

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

을  $x$  축을 중심으로 회전하여 얻은 곡면의 넓이는? [1.5점]

- (a)  $\frac{\sqrt{10}-1}{27}\pi$       (b)  $\frac{\sqrt{10}-1}{9}\pi$   
 (c)  $\frac{\sqrt{10}-1}{3}\pi$       (d)  $\frac{10\sqrt{10}-1}{27}\pi$   
 (e)  $\frac{10\sqrt{10}-1}{9}\pi$

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

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]

- Ⓐ  $(2 - \sqrt{3})\pi$                       Ⓑ  $(3 - \sqrt{3})\pi$   
 Ⓒ  $\sqrt{3}\pi$                                       Ⓓ  $(2 + \sqrt{3})\pi$   
 Ⓔ  $(3 + \sqrt{3})\pi$

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]

- Ⓐ  $-2\pi$                       Ⓑ  $-\pi$                       Ⓒ  $0$   
 Ⓓ  $\pi$                               Ⓔ  $2\pi$

## <연습장>

## <연습장>

## <연습장>

## <연습장>

## <연습장>

