

지원학부	수험번호	성명
------	------	----

1. 극한 $\lim_{x \rightarrow 0^+} (\sin x)^x$ 의 값은?

- ① 0 ② $\frac{1}{2}$ ③ 1
④ ∞ ⑤ 존재하지 않음

2. 7 번 미분가능 한 임의의 두 함수 $f, g : R \rightarrow R$ 에 대하여 $(fg)^{(7)} = f^{(7)}g + a_1 f^{(6)}g' + a_2 f^{(5)}g^{(2)} + \dots + a_6 f'g^{(6)} + fg^{(7)}$ 으로 나타낼 때, 상수 a_1, a_2, \dots, a_6 의 평균은?

- ① 20 ② 21 ③ 24
④ 28 ⑤ 35

3. 상수 α 에 대하여 $a_k = \int_0^\pi e^{\alpha x} \cos(kx) dx$ ($k = 1, 2, \dots$)로 정의된 수열 $\{a_k\}$ 의 극한은?

- ① $-\alpha$ ② α ③ 0
④ $\frac{\alpha}{\alpha^2+1}$ ⑤ $-\frac{\alpha}{\alpha^2+1}$

4. 극한 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^3} \int_{x^2}^x \sin(2t^2) dt$ 의 값은?

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

5. 상수 α, β 에 대하여 이상적분 (improper integral)

$\int_0^\infty x^{-\alpha} e^{\beta x^2} dx$ 이 수렴할 필요충분 조건을 <보기>에서 고르면?

<보기>

(가) $\alpha < 1$	(나) $\beta < 0$	(다) $\alpha + \beta < 0$
------------------	-----------------	--------------------------

- ① (가) ② (나) ③ (다)
④ (가), (나) ⑤ (가), (나), (다)

6. 이상적분 $\int_0^\infty \frac{20x}{(x^2+1)(3x+1)} dx$ 의 값은?

- ① $2\ln 3 + \pi$ ② $-2\ln 3 + \pi$ ③ $2\ln 3 + 2\pi$
④ $2\ln 3 + 3\pi$ ⑤ $-2\ln 3 + 3\pi$

7. 다음 <보기>에서 수렴하는 급수를 모두 고르면?

<보기>

(가) $\sum_{n=1}^\infty \frac{(-\sqrt{2})^n}{n^4+1}$	(나) $\sum_{n=2}^\infty \frac{1}{n \ln n \sqrt{\ln n}}$
(다) $\sum_{n=1}^\infty \frac{\cos n\pi}{\sqrt{n}}$	

- ① (가) ② (나) ③ (다)
④ (가), (다) ⑤ (나), (다)

8. 역급수 $\sum_{n=1}^\infty \frac{\ln n}{2^n} (x-1)^n$ 의 수렴구간은?

- ① $[-1, 3)$ ② $(-1, 3)$ ③ $[0, 2]$
④ $[-2, 2)$ ⑤ $(-2, 2)$

9. 곡선 $x(t) = \sin^2 t$, $y(t) = \cos^2 t$ ($0 \leq t \leq \pi/2$)를 x 축 둘레로 회전시켰을 때 생기는 곡면의 넓이는?

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

10. 매개변수방정식 $x = 2u + v$, $y = uv^2$, $z = u - v$ 로 나타낸 곡면 위의 점 $(1, 1, 2)$ 에서의 접평면의 방정식이 $x + py + qz + r = 0$ 일 때, $p + q + r$ 의 값은?

- ① 4 ② 3 ③ 2
 ④ 1 ⑤ 0

11. 함수 $f(x, y) = \frac{(x+y^3)\cos(xy^2)}{e^{2x+y}}$ 에 대하여 $\nabla f(0, 0) = (a, b)$ 라 할 때, $a - b$ 의 값은?

- ① 0 ② 1 ③ -1
 ④ 2 ⑤ -2

12. 집합 $D = \{(x, y) \in R^2 : x^2 + 2y^2 \leq 2\}$ 를 정의역으로 갖는 함수 $f(x, y) = x^2 + xy + 2y^2$ 의 최댓값과 최솟값의 차는?

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

13. 적분 $\int_0^1 \int_{3x}^3 \int_{\frac{z}{3}}^1 \sin(y^3) dy dz dx$ 의 값은?

- ① $\frac{1 - \cos 1}{2}$ ② $\frac{\cos 1 - 1}{2}$ ③ 0
 ④ $1 - \cos 1$ ⑤ $\cos 1 - 1$

14. R^3 위의 벡터장 (vector field)

$\mathbf{F}(x, y, z) = (xz, xe^{x^2z}, \cos(xy))$ 와 반구 $S : \mathbf{r}(\phi, \theta) = (\sin\phi\cos\theta, \sin\phi\sin\theta, \cos\phi)$,

$0 \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$, $0 \leq \theta \leq 2\pi$ 에 대하여

적분 $\iint_S \text{curl} \mathbf{F} \cdot d\mathbf{S}$ 의 값은?

- ① 0 ② π ③ $-\pi$
 ④ 2π ⑤ -2π

15. 집합 $D = \{(x, y) \in R^2 : |x| + |y| \leq 1, y \geq 0\}$ 에 대하여 적분 $\iint_D (x+y)e^{x-y} dx dy$ 의 값은?

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

16. 멱급수 형태의 함수 $y = \sum_{k=0}^{\infty} c_k x^{k+r}$ (r, c_k 는 상수)가

미분방정식 $x^2 y'' + xy' + \left(x^2 - \frac{1}{4}\right)y = 0$, $0 < x < \infty$ 의 해 라

하자. $c_0 = 1$ 이고 $c_1 \neq 0$ 일 때, $r + c_2$ 의 값은?

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

17. $(x(t), y(t))$ 가 연립미분방정식 $\begin{cases} x'(t) = x(t) + 4y(t) \\ y'(t) = x(t) + y(t) \end{cases}$ 의 해
이고 $(x(0), y(0)) \neq (0, 0)$ 일 때, 극한 $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{x(t)}{y(t)}$ 의 값은?

- ① 0 ② 2 ③ -2
④ 2 또는 -2 ⑤ ∞

18. 행렬 $A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 4 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ 의 고유값(eigenvalue) 중 가장 큰 것과
가장 작은 것의 차는?

- ① 4 ② 3 ③ 2
④ 1 ⑤ 0

19. $m \times n$ 행렬 A 의 계급수(rank)가 r 일 때, 다음 중 옳지 않은
것은?

- ① $r = m$ 이면 모든 $\mathbf{b} \in R^m$ 에 대하여 방정식 $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$ 는 해를 갖
는다.
② $r = n$ 이면 방정식 $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$ 는 기껏해야 하나의 해를 갖는다.
③ A 의 행공간(row space)의 직교여공간(orthogonal complement)은
 A 의 영공간(null space)이다.
④ A 의 열공간(column space)의 차원은 r 이다.
⑤ A 의 영공간의 차원은 $m - r$ 이다.

20. R^3 의 벡터를 평면 $x + y + z = 0$ 위로의 정사영으로 보내는
선형변환을 T 라 하자. 모든 $\mathbf{v} \in R^3$ 에 대하여 $T(\mathbf{v}) = A\mathbf{v}$ 가
되는 행렬을 A 라 할 때, <보기>에서 옳은 것을 모두 고르면?

<보기>

- (가) A 의 역행렬이 존재한다.
(나) $(1, 1, 1)$ 은 A 의 고유벡터이다.
(다) A 의 트레이스(trace)는 2이다.
(라) A 는 대각화가능하다.

- ① (가), (라) ② (나), (다) ③ (나), (라)
④ (나), (다), (라) ⑤ (가), (나), (다), (라)

