한성대학교

문제편

20문항 · 전체 시험90분

01 다음 상미분방정식의 일반해는?

$$(e^x \cos y)\,\mathrm{d}x - (e^x \sin y)\,\mathrm{d}y = 0.$$

① $e^x \sin y = c$

② $e^x \tan y = c$

③ $e^x \cos y = c$

④ $e^x \cdot (\sin y + \cos y) = c$

02 점 $(2,2,2)$에서 세 점 $(1,0,0)$, $(2,1,0)$, $(3,3,1)$을 포함하는 평면에 내린 수선의 길이는?

① $\sqrt{3}$ ② $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ ③ 1 ④ 2

03 다음 행렬 A가 직교행렬이 되도록 하는 가능한 a, b는?

$$A = \begin{pmatrix} \frac{3}{5} & a \\ \frac{4}{5} & b \end{pmatrix}.$$

① $a = \dfrac{4}{5},\quad b = -\dfrac{3}{5}$

② $a = \dfrac{4}{5},\quad b = \dfrac{3}{5}$

③ $a = \dfrac{3}{5},\quad b = -\dfrac{4}{5}$

④ $a = \dfrac{3}{5},\quad b = \dfrac{4}{5}$

한성대학교

04 $y = 2x + 2$와 $y = x^2 - 1$로 둘러싸인 영역 중 $x \geq 0$, $y \geq 0$에 있는 부분의 넓이는?

① $\frac{21}{3}$ ② $\frac{23}{3}$ ③ $\frac{25}{3}$ ④ $\frac{27}{3}$

05 $2f''(x) + f'(x) = 1$을 만족하는 $f(x)$에 대하여 $\lim_{x\to\infty} f'(x)$의 가능한 값은?

① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3

06 $a_n = \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}$인 수열에 대해 다음 급수가 $\frac{1}{2}$이 되도록 하는 m의 값은?

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{2^m}$$

① 2 ② 1 ③ -2 ④ -1

한성대학교

07 다음 극한의 값은?

$$\lim_{x\to\infty}\left(1-\frac{e^{-x}}{x}\right)^{x}$$

① e ② e^{-1} ③ 0 ④ 1

08 두 번 미분 가능한 함수 f, g가 다음 조건을 만족할 때, $f''(1)$의 값은?

$$\frac{\mathrm{d}^2}{\mathrm{d}x^2}\{f(g(x))\} = f(x)+g(x),$$
$$g(1)=g'(1)=g''(1)=1,$$
$$f(1)=1,\quad f'(1)=2.$$

① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3

09 두 곡선 $f(x)=\frac{1}{3}x^3-\frac{2}{3}$과 $g(x)=ax^2+b$가 $x=2$에서 서로 수직으로 교차할 때, $4a+b$는?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4

한성대학교

10 다음 행렬 A의 고유공간의 기저벡터에 해당하는 것은?

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 0 \\ 2 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}.$$

① $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ ② $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ ③ $\begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} \\ 0 \\ \frac{1}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}$ ④ $\begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} \\ 0 \\ -\frac{1}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}$

11 다음 미분방정식의 해에 대하여 $y(\frac{\pi}{2})$의 값은?

$$y'' + 4y = -12\sin(2x),$$
$$y(0) = 1, \quad y'(0) = 1.$$

① $1 + \dfrac{3\pi}{2}$ ② $1 - \dfrac{3\pi}{2}$

③ $-1 + \dfrac{3\pi}{2}$ ④ $-1 - \dfrac{3\pi}{2}$

12 함수 $f(t)$의 라플라스 변환이 다음과 같을 때, $f(1)$은?

$$\mathcal{L}\{f(t)\} = G(s) = \frac{s^2 + 2}{(s+1)^3}.$$

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

한성대학교

13 영역 V에서 다음 적분의 값은? $\mathrm{d}V = \mathrm{d}x\,\mathrm{d}y\,\mathrm{d}z$이다.

$$\iiint_V \sin(2x)\cos(2y)\,\mathrm{d}V,$$
$$0 \le x \le \frac{\pi}{4},\quad \frac{\pi}{4} - x \le y \le \frac{\pi}{4},$$
$$0 \le z \le 6.$$

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

14 벡터함수 $r(t) = \langle \cos(2t), \sin(2t), t\rangle$에 대해 $0 \le t \le 3$인 곡선의 길이는?

① $\sqrt{5}$ ② $3\sqrt{5}$ ③ 3 ④ 5

15 xy 평면의 벡터 $u = \langle 1, \sqrt{3}\rangle$가 있다. 원점을 지나는 수직축에 대해 좌표축을 반시계방향으로 30° 회전하여 얻은 $x'y'$축에 대한 u의 성분은?

① $\langle \sqrt{3}, 1\rangle$ ② $\langle -\sqrt{3}, 1\rangle$

③ $\langle 2, 0\rangle$ ④ $\langle -2, 0\rangle$

한성대학교

16 다음 행렬 A에 대하여 $\det(A^2)$의 값은?

$$A=\begin{pmatrix}1&2&3&0&2\\2&1&1&0&1\\4&1&2&0&3\\2&5&1&2&0\\0&1&0&0&0\end{pmatrix}.$$

① 49 ② 64 ③ 81 ④ 100

17 다음 초기조건을 만족하는 연립 미분방정식의 해에 대하여 $y_2(1)$은?

$$\begin{cases}y_1' = 2y_1 + y_2\\ y_2' = 2y_1 + 3y_2\end{cases},$$
$$y_1(0)=3,\quad y_2(0)=0.$$

① $-2e+2e^2$ ② $-2e-2e^2$

③ $-2e+2e^4$ ④ $-2e-2e^4$

18 벡터장 $F=(2x,-z,2y)$에 대해, C는 $(1,0,0)$에서 $(2,1,1)$까지 가는 직선 경로이다. 다음 선적분의 값은?

$$\int_C F\cdot \mathrm{d}r$$

① $\frac{7}{2}$ ② $\frac{9}{2}$ ③ $\frac{11}{2}$ ④ $\frac{13}{2}$

한성대학교

19 다음 중 수렴하는 급수의 개수는?

ㄱ. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)}$ ㄴ. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3^n}$

ㄷ. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{n!}$ ㄹ. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4

20 극좌표계의 곡선 $r = 2(1 + \cos\theta)$ 내부의 면적은?

① 2π ② 4π ③ 6π ④ 8π