한국항공대학교

문제편

20문항

선택지의 값·순서와 원문 배점을 보존했습니다. *6번의 원점 조건 오탈자를 바로잡았습니다. 도형은 조건에 맞춰 다시 그렸습니다.

01 함수 $y(x)$가 아래 미분방정식과 $y(1)=2$를 만족할 때 $y(2)$는? 3.7 점

$$(3x^2+2xy)\,\mathrm{d}x+(x^2+2)\,\mathrm{d}y=0.$$

① $-\dfrac{1}{2}$ ② $-\dfrac{1}{6}$ ③ $\dfrac{1}{3}$ ④ $\dfrac{1}{2}$

02 행렬 A에 대해 A^5의 고윳값 중 가장 큰 값과 가장 작은 값을 각각 λ_1, λ_2라 한다. $\lambda_1-\lambda_2$는? 3.8 점

$$A=\begin{pmatrix} 7 & 0 & -6 \\ -9 & 2 & 3 \\ 4 & 0 & -3 \end{pmatrix}.$$

① 2 ② 32 ③ 80 ④ 242

03 다음 보기 중 수렴하는 급수는 몇 개인가? 4.2 점

ㄱ. $\displaystyle\sum_{n=3}^{\infty}\frac{1}{n\ln n\sqrt{(\ln n)^2-1}}$

ㄴ. $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n\frac{(2n)!}{2^n n!n}$

ㄷ. $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\ln n}{\sqrt{n}}$

ㄹ. $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{n^2+1}{2n^2+1}\right)^n$

① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3

한국항공대학교

04 곡선 $r(t) = \left(\cos t, \sin t, \sqrt{3}t\right)$에 대해 $t = 3\frac{\pi}{5}$일 때 곡률은? 4.1 점

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

05 선형변환 $L : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^3$를 $L(x, y, z) = (2x + y - z, x + 3y - 2z, x + z)$로 정의한다. $L^{-1}(2, 3, -1)$의 모든 성분의 합은? 4.1 점

① -6 ② -1 ③ 4 ④ 22

06* 아래 함수에 대해 옳은 것을 모두 고른 것은? (원문 둘째 조건의 $\neq$를 $=$로 바로잡음.) 4.9 점

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{xy}{x^2+y^2} & (x, y) \neq (0, 0) \\ 0 & (x, y) = (0, 0) \end{cases}.$$

ㄱ. $\lim_{(x,y)\to(0,0)} f(x, y) = 0$이다.
ㄴ. f는 원점을 제외한 모든 점에서 연속이다.
ㄷ. $\frac{\partial f}{\partial x}(0, 0) = 0$이다.
ㄹ. $\frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}(0, 0) = 0$이다.

① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ

한국항공대학교

07 곡선 $r(t) = (3\cos t, 2\sin t)$, $0 \le t \le 2\pi$와 아래 벡터장에 대해 선적분 $\int_C F \cdot \mathrm{d}r$은? 5.2 점

$$F(x,y) = \left(-\frac{y}{x^2+y^2}, \frac{x}{x^2+y^2}\right).$$

① 2π ② 0 ③ $-\pi$ ④ -2π

08 함수 y가 $y'' - 3y\frac{'}{x} + 3\frac{y}{x^2} = 0$, $y(1) = 2$, $y'(1) = 0$을 만족할 때 $y(2)$는? 4 점

① -2 ② 2 ③ 4 ④ 5

09 $y'' + 2y' + y = \cos x$, $y(0) = \frac{1}{2}$, $y'(0) = -\frac{1}{\pi}$를 만족할 때 $y(\frac{\pi}{2})$는? 4.6 점

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

한국항공대학교

10 함수 y가 $y' - 2xy = x^3$, $y(0) = \frac{1}{2}$을 만족할 때 $y(1)$은? 5점

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

11 아래 극한의 값은? 5점

$$\lim_{n\to\infty} \sum_{k=1}^{n} \frac{\pi}{4n} \tan^3\left(\frac{k\pi}{4n}\right).$$

① $1 - \ln 2$ ② $\frac{1}{2}$

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

12 행렬 $A = \frac{1}{2}\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$에 대해 A^{10}의 모든 성분의 합은? 6점

① 2 ② 4 ③ 12 ④ 20

한국항공대학교

13 세 실수 x, y, z가 $x+y+z=17$을 만족할 때 $\sqrt{1+x^2}+\sqrt{9+y^2}+\sqrt{25+z^2}$의 최솟값은? 6.2 점

① 9 ② $\sqrt{185}$ ③ $\sqrt{370}$ ④ $9\sqrt{5}$

14 함수 y_1, y_2가 $y_1{}' = -y_1 + 2y_2$, $y_2{}' = -y_1 + y_2$, $y_1(0)=1$, $y_2(0)=-1$을 만족할 때 $y_1(t)+y_2(t)$는? 5.2 점

① $-5\cos t$ ② $\cos t$ ③ $\sin t$ ④ $-5\sin t$

15 $y''-2y'-3y=17e^{-t}\cos t$, $y(0)=y'(0)=0$을 만족하는 y에 대해 $y(\frac{\pi}{2})$는? 5 점

① $4e^{3\frac{\pi}{2}}-e^{-\frac{\pi}{2}}$
② $2e^{3\frac{\pi}{2}}-e^{-\frac{\pi}{2}}$
③ $e^{3\frac{\pi}{2}}-4e^{-\frac{\pi}{2}}$
④ $e^{3\frac{\pi}{2}}-2e^{-\frac{\pi}{2}}$

한국항공대학교

16 아래 정적분의 값은? 5.2 점

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sqrt{\cos x}}{\sqrt{\sin x}+\sqrt{\cos x}}\,\mathrm{d}x.$$

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

17 아래 곡선에서 $1 \le t \le 2$일 때 선적분 $\int_C yz\,\mathrm{d}x + xz\,\mathrm{d}y + xy\,\mathrm{d}z$의 값은? 5.4 점

$$r(t) = \left(\sqrt{\frac{3}{7}t^3 + \frac{4}{7}}, t^2, t^3\right).$$

① 7 ② 15 ③ 31 ④ 63

18 $|X|$는 정방행렬 X의 행렬식, X^T는 전치행렬, X^{-1}는 역행렬이다. 아래 행렬 A에 대해 $\left|AA^T\right| + \left|A^{-1}A^T\right|$는? 6.1 점

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

① 2 ② 17 ③ 65 ④ 257

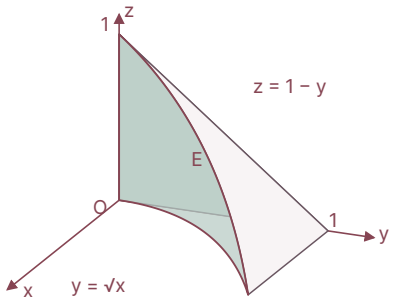
한국항공대학교

19 포물면 $z = x^2 + y^2$와 평면 $z = 1$로 둘러싸인 입체의 경계 곡면 D에 대해 $F = (y^2, x^2, 5z)$가 바깥쪽으로 빠져나가는 유량 $\iint_D F \cdot \mathrm{d}S$는? 6.5 점

① $3\dfrac{\pi}{2}$ ② 2π ③ $5\dfrac{\pi}{2}$ ④ 5π

20 영역 E는 그림과 같이 기둥면 $y = \sqrt{x}$와 세 평면 $z = 1 - y$, $x = 0$, $z = 0$으로 둘러싸인 입체이다. 아래 삼중적분의 값은? 5.8 점

$$\iiint_E (1-z)^2 e^{y^3}\,\mathrm{d}V.$$



① $\dfrac{e}{9} - 1$ ② $\dfrac{e-2}{9}$

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