한국항공대학교

문제편

20문항

선택지의 값·순서와 원문 배점을 보존했습니다. *19번은 기존 해설에 따른 법선 방향을 명시했습니다. 도형은 조건에 맞춰 다시 그렸습니다.

01 함수 $y(x)$가 미분방정식 $xy' - 3y = x^6 e^x$와 조건 $y(1) = e$를 만족할 때, $y(2)$의 값은? 4 점

① $4e$ ② $8e^2 - 2e$

③ $16e^2$ ④ $8e^2 - 4e$

02 $|x| < 1$에서 아래 매클로린 급수의 계수 $a_0 + a_1 + a_2 + a_3 + a_4$의 합은? 6 점

$$\arcsin x = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3 + a_4 x^4 + a_5 x^5 + \cdots.$$

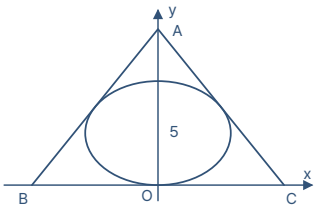
① $\frac{3}{2}$ ② $\frac{7}{6}$ ③ $\frac{149}{120}$ ④ $\frac{4}{3}$

03 평면 $x + 2y + 3z = 10$ 위에서 원점과 가장 가까운 점을 (a, b, c)라 할 때, $a + b + c$는? 4 점

① $\frac{30}{7}$ ② $\frac{25}{7}$ ③ 5 ④ $\frac{20}{7}$

한국항공대학교

04 그림의 타원 $\frac{x^2}{100}+\frac{(y-5)^2}{25}=1$에 접하는 두 직선과 x축으로 이루어진 이등변삼각형 ABC가 있다. 넓이가 최소일 때, 점 A의 y좌표는? 6점



① 13 ② 14 ③ 15 ④ 16

05 행렬 A의 고유벡터가 $u_1=(1,3)^T$, $u_2=(-3,1)^T$이고 대응하는 고윳값은 $5,-2$이다. 실수 벡터 v에 대해 $s=v^TAv$라 할 때, 참인 것을 모두 포함하는 집합은? 6점

가. A의 모든 원소의 합은 7.2이다.
나. A의 모든 원소의 합은 9.6이다.
다. s는 v의 원소에 상관없이 항상 양수이다.
라. s는 v의 원소에 상관없이 항상 음수이다.
마. s는 v에 따라 양수일 수도 있고 음수일 수도 있다.

① 가, 라 ② 가, 마
③ 나, 다 ④ 나, 라

06 세 점 $(1,1,2)$, $(0,3,0)$, $(5,1,0)$을 지나는 평면과 y축이 만나는 각을 φ라 할 때, $\sin\varphi$가 될 수 있는 값은? 5점

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

한국항공대학교

07 주기 2π인 아래 함수의 푸리에 급수를 이용하여 $\frac{1}{2}+\frac{1}{1\times3}-\frac{1}{3\times5}+\frac{1}{5\times7}-\frac{1}{7\times9}+\cdots$의 값을 구하시오. 6점

$$f(x)=\begin{cases}0 & -\pi\le x<0\\ \sin x & 0\le x<\pi\end{cases}.$$

① $\frac{3}{4}$
② $2\frac{\pi}{9}$
③ $\frac{\pi^2}{13}$
④ $\frac{\pi}{4}$

08 3 °C인 굴을 23 °C 공기 중에 $t=0$에 꺼냈다. 온도 T가 $T'=0.01(23-T)$를 만족할 때, $t=100$에서 온도와 가장 가까운 값은? 4점

① 10 °C ② 13 °C ③ 16 °C ④ 19 °C

09 아래 적분의 값을 구하시오. ($a>0$, a,b는 실수.) 5점

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-a(x+b)^2}\,\mathrm{d}x.$$

① $\frac{\pi}{a}$
② $\sqrt{\frac{\pi}{a+b}}$
③ $\sqrt{\frac{\pi}{a}}$
④ $a\frac{\pi}{b}$

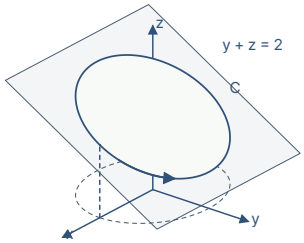
한국항공대학교

10 선형변환 $T:\mathbb{R}^3\to\mathbb{R}^3$가 $T(1,2,3)=(1,0,-1)$, $T(2,3,4)=(1,2,1)$, $T(1,3,1)=(-2,5,3)$을 만족한다. $T(1,1,1)=(a,b,c)$일 때, $a+b+c$는? 5점

① 0 ② 2 ③ 4 ④ 8

11 원기둥 $x^2+y^2=1$과 평면 $y+z=2$의 교선 C를 평면 위에서 볼 때 반시계 방향으로 돈다. 아래 선적분의 값은? 5점

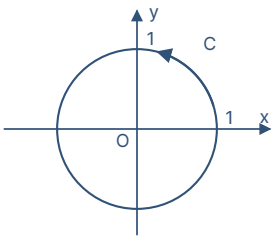
$$\int_C -y^3\,\mathrm{d}x + x^3\,\mathrm{d}y - z^3\,\mathrm{d}z.$$



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

12 복소평면에서 C는 원점을 중심으로 한 반지름 1인 원이고 방향은 반시계 방향이다. 아래 복소적분을 구하시오. 5점

$$\int_C \left(\frac{e^z}{z+2} - 2\bar{z}\right)\mathrm{d}z.$$



① $-4\pi i$ ② $-2\pi i$ ③ 0 ④ $2\pi i$

한국항공대학교

13 초기조건이 0인 선형시스템의 단위충격 입력에 대한 출력이 $g(t) = 4e^{-2t}$이다. 입력 $u(t) = 4\sin(2t)$를 가했을 때, 시간이 한참 흐른 정상상태의 출력은? 6점

① $4\sqrt{2}\sin\left(2t - \frac{\pi}{4}\right)$

② $4\left(\sqrt{2}-1\right)\sin\left(2t - \frac{\pi}{8}\right)$

③ $2\left(\sqrt{2}+1\right)\sin\left(2t - \frac{\pi}{6}\right)$

④ $2\sqrt{2}\sin\left(2t - \frac{\pi}{3}\right)$

14 $x > 0$에서 함수 f가 아래와 같을 때, $\lim_{n\to\infty} \frac{f(x)}{n}$의 값은? 4점

$$f(x) = ne^{-x} + (n-1)e^{-2x}$$
$$+(n-2)e^{-3x} + \ldots + 2e^{-(n-1)x} + e^{-nx}.$$

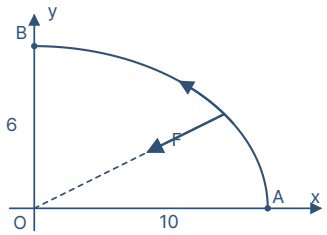
① e^x

② $\frac{\pi}{1+e^{-x}}$

③ $e^{-x}+1$

④ $\frac{1}{e^x-1}$

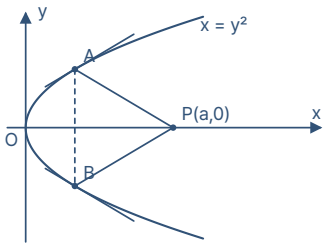
15 극좌표의 단위벡터를 $\hat{e_r}, \hat{e_\theta}$라 한다. 타원 $\frac{x^2}{10^2} + \frac{y^2}{6^2} = 1$의 그림과 같이 A에서 B로 갈 때, 벡터장 $F = -5r\hat{e_r}$의 선적분 $\int_C F \cdot \mathrm{d}r$은? 6점



① 120 ② 160 ③ 200 ④ 240

한국항공대학교

16 곡선 $x = y^2$ 위의 두 점 A, B의 x좌표는 같다. x축 위 점 $P(a, 0)$에서 각 접선과 수직인 선분 PA, PB를 그렸을 때 두 선분도 서로 수직이다. $a > \frac{1}{2}$일 때 a는? 4점



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

17 $a > 0$일 때 아래 극한의 값을 구하시오. 4점

$$\lim_{x \to a} \frac{1}{x - a} \int_{\sqrt{a}}^{\sqrt{x}} te^t \sin t \, dt.$$

① $\frac{1}{2} e^{\sqrt{a}} \sin(\sqrt{a})$ ② $e^{\sqrt{a}}$

③ $\sqrt{a} e^{\sqrt{a}} \sin(\sqrt{a})$ ④ $\frac{e^{\sqrt{a}} \sin(\sqrt{a})}{2\sqrt{a}}$

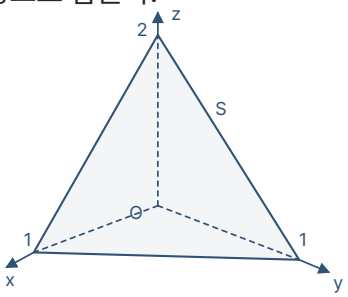
18 $y(x)$가 $y'' - 3y'_x + 4\frac{y}{x^2} = 0$과 $y(1) = 2$, $y(e) = 3e^2$를 만족한다. $y(2e)$의 값은? 4점

① $e(8 + 8\ln 2)$ ② $e^2(2 + 4\ln 2)$

③ $e(16 + 8\ln 2)$ ④ $e^2(12 + 4\ln 2)$

한국항공대학교

19* 면 S는 제1팔분공간의 평면 $x+y+\frac{z}{2}=1$이다. $F=(x^2,0,2y)$에 대해 면적분 $\int_S F\cdot\hat{n}\,\mathrm{d}S$를 구하시오. 법선은 원점에서 멀어지는 방향으로 잡는다. 6점



① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{1}{6}$

20 사이클로이드 $x=\theta-\sin\theta$, $y=1-\cos\theta$, $0\le\theta\le 2\pi$를 x축에 대해 회전시켜 얻은 회전체의 부피는? 5점

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