2025학년도 한국공학대학교 편입학

수학고사 문제지(25문항)

고사일시	2025. 1. 17. (금) 10:00 ~ 11:00		
편입유형	일반편입	지원학과(전공)	
수험번호		성명	

<< 답안 작성 시 유의사항 >>

□ 문제지는 총 25문항 7면으로 인쇄되어 있습니다.

□ 문제지 및 OMR답안지에 지원학과(전공), 수험번호, 성명을 정확히 표기하여야 합니다.

□ OMR답안지에는 검정색 펜(싸인펜, 볼펜 등)만 사용하여야 하며, 답안 수정 시 수정테이프 사용이 가능합니다.

□ 미 표기 및 잘못 표기한 경우 0점 처리됩니다.

□ 오답에 대한 감점은 없습니다.

한국공학대학교
TECH UNIVERSITY OF KOREA

1. $f(x)=\int_0^{x^2}\sqrt{1+3t}\,dt$ 이고 $g(y)=\int_2^{y}f(x)\,dx$ 일 때, $g''(1)$의 값은? [3점]

① 2 ② 4

③ 6 ④ 8

2. $f(x)=x\cos^{-1}x-\sqrt{1-x^2}$ 일 때, $f'\left(\frac{1}{2}\right)$의 값은? [3점]

① $\frac{\pi}{6}$ ② $\frac{\pi}{4}$

③ $\frac{\pi}{3}$ ④ $\frac{\pi}{2}$

3. 극좌표가 $\left(4,\ \frac{\pi}{3}\right)$와 $\left(6,\ \frac{2\pi}{3}\right)$인 두 점 사이의 거리는? [3점]

① $2\sqrt{7}$ ② $3\sqrt{7}$

③ $2\sqrt{21}$ ④ $3\sqrt{21}$

4. 점 $(1,\,2,\,3)$에서 벡터 $v=<2,\,-1,\,2>$의 방향으로 함수 $f(x,y,z)=x^2y+y^2z$의 방향도함수는? [3점]

① $\frac{11}{2}$ ② 4

③ $\frac{5}{2}$ ④ 1

5. $f(x,y,z)=x^2y^3z^4+\tan^{-1}(x^2\sqrt{z})$일 때, $f_{zxy}(x,y,z)$를 구하면? [3점]

① $24xy^2z^3+\dfrac{4x^3z}{(1+x^4z)}$

② $24xy^2z^3+\dfrac{1}{1+x^4z}$

③ $24xy^2z^3+\dfrac{2x\sqrt{z}}{1+x^4z}$

④ $24xy^2z^3$

6. 길이가 5m인 사다리가 수직인 벽면에 기대어 있다. 사다리 바닥이 1m/s의 비율로 벽면으로부터 미끄러진다. 사다리 바닥이 벽면으로부터 3m 떨어질 때, 사다리와 바닥 사이의 각의 변화율은? [4점]

① $-\dfrac{1}{5}$ rad/s ② $-\dfrac{1}{4}$ rad/s

③ $-\dfrac{1}{3}$ rad/s ④ $-\dfrac{1}{2}$ rad/s

7. 사이클로이드(cycloid)

$$\begin{cases} x=3(\theta-\sin\theta) \\ y=3(1-\cos\theta) \end{cases}$$

에 대하여 $\theta=\dfrac{\pi}{6}$인 점에서 접선의 기울기는? [4점]

① $\sqrt{3}$ ② $\dfrac{3}{2}\sqrt{3}$

③ $2+\sqrt{3}$ ④ $1+2\sqrt{3}$

8. 곡선 $y=1+\dfrac{1}{2}\cosh 2x\ (0\le x\le 1)$의 길이는? [4점]

① $\dfrac{1}{2}\cosh 2$ ② $\dfrac{1}{2}\sinh 2$

③ $2\cosh 2$ ④ $2\sinh 2$

9. 곡선 $y=\sqrt{\ln x}$ 와 두 직선 $y=0,\ x=e$ 로 유계된 영역을 x 축을 중심으로 회전시킬 때 생기는 입체의 부피는? (단, $\lim_{x\to 0}(1+x)^{1/x}=e$) [4점]

① $\frac{\pi}{4}$ ② $\frac{\pi}{2}$

③ $\frac{3}{4}\pi$ ④ π

10. 점 $(0,\,2,\,1)$ 에서 매개변수곡선

$$x=\ln t,\ y=2t,\ z=t^2$$

의 법평면의 방정식은 $ax+by+cz=6$ 이다. $a+b+c$ 의 값은? [4점]

① 4 ② 5

③ 6 ④ 7

11. 점 $(1,\,1,\,2)$ 에서 곡선 $C: r(t)=<t,\,t,\,1+t^2>$ 의 곡률은? [5점]

① $\frac{\sqrt{3}}{9}$ ② $\frac{\sqrt{5}}{9}$

③ $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ④ $\frac{\sqrt{5}}{3}$

12. 반복적분

$$\int_0^2 \int_{y/2}^1 y\cos(x^3-1)\,dx\,dy$$

의 값은? [5점]

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

③ $2\sin 1$ ④ $\frac{8}{3}\sin 1$

13. 영역 D가

$$D=\{(x,y)\mid 0\le x\le 2,\ 0\le y\le \sqrt{4-x^2}\}$$

일 때, 이중적분

$$\iint_D e^{-x^2-y^2}dA$$

의 값은? [5점]

① $\frac{\pi}{2}(1-e^{-2})$ ② $\pi(1+e^{-4})$

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

14. 미분방정식

$$(kx^2y+e^y-2x)dx+(xe^y+x^3+2y)dy=0$$

이 완전미분방정식이 되기 위한 상수 k의 값은? [3점]

① 1 ② 2

③ 3 ④ 4

15. 미분방정식

$$(x^2+1)dy=\frac{x}{\sin y}dx,\quad y(0)=\pi$$

의 해는? [4점]

① $\cos y-\ln(x^2+1)+1=0$

② $\cos y+\frac{1}{2}\ln(x^2+1)+1=0$

③ $\cos y-\ln(x^2+1)+2=0$

④ $\cos y+\frac{1}{2}\ln(x^2+1)+2=0$

16. 상수 a, b에 대하여 미분방정식

$$ax^2y''+bxy'+y=0$$

의 일반해가

$$y=c_1x^{1/2}\cos(\ln x)+c_2x^{1/2}\sin(\ln x)$$

일 때, $a+b$의 값은? (단, c_1, c_2는 상수이다.) [4점]

① $\frac{4}{5}$ ② $\frac{5}{4}$

③ $\frac{8}{5}$ ④ $\frac{5}{2}$

17. 미분방정식

$$\frac{dy}{dx}=1+(y-x)^2,\ y(0)=\frac{1}{2}$$

의 해를 $y(x)$라 할 때, $y(3)$의 값은? [4점]

① 1 ② 2

③ 3 ④ 4

18. 함수 $y_1(x)=x$가 미분방정식

$$(x^2-x)y''-xy'+y=0$$

의 해일 때, 다음 중 구간 $(1,\infty)$에서 $y_1(x)$와 일차독립인 해 $y_2(x)$는? [4점]

① $xe^{-x}+x^2e^x$ ② $xe^{-x}+x\ln x$

③ $x\ln x+1$ ④ $x^2\ln x+1$

19. 감마(Gamma)함수

$$\Gamma(\alpha)=\int_0^\infty t^{\alpha-1}e^{-t}dt,\ (\alpha>0)$$

에 대하여 $\Gamma\left(\frac{1}{2}\right)=\sqrt{\pi}$ 임을 이용하여 이상적분

$$\int_0^1 x^2\left(\ln\frac{1}{x}\right)^{\frac{1}{2}}dx$$

의 값을 구하면? [4점]

① $\frac{\sqrt{3\pi}}{6}$ ② $\frac{2\sqrt{3\pi}}{3}$

③ $\frac{3\sqrt{3\pi}}{5}$ ④ $\frac{\sqrt{3\pi}}{18}$

20. 함수

$$f(t)=\begin{cases}\sin t\ , & 0\le t<\pi\\ 0\ , & t\ge\pi\end{cases}$$

를 단위계단함수(unit step function)로 나타내고 $f(t)$의 라플라스 변환을 구하면?
(단, $\mathcal{L}\{f(t)\}$는 $f(t)$의 라플라스 변환이다.) [4점]

① $f(t)=\sin t+\sin t\,u(t-\pi)$
$\mathcal{L}\{f(t)\}=\frac{1}{s^2+1}(1-e^{-\pi s})$

② $f(t)=\sin t-\sin t\,u(t-\pi)$
$\mathcal{L}\{f(t)\}=\frac{1}{s^2+1}(1+e^{-\pi s})$

③ $f(t)=\sin t-\sin t\,u(t-\pi)$
$\mathcal{L}\{f(t)\}=\frac{1}{s^2+1}(1-e^{\pi s})$

④ $f(t)=\sin t+\sin t\,u(t-\pi)$
$\mathcal{L}\{f(t)\}=\frac{1}{s^2+1}(1+e^{\pi s})$

21. 미분방정식

$$y'' + y = \csc x$$

의 일반해는? [4점]

① $y = c_1 \cos x + c_2 \sin x - x\cos x - \sin x \ln|\cos x|$

② $y = c_1 \cos x + c_2 \sin x + x\cos x - \sin x \ln|\sin x|$

③ $y = c_1 \cos x + c_2 \sin x - x\cos x + \sin x \ln|\sin x|$

④ $y = c_1 \cos x + c_2 \sin x + x\cos x + \sin x \ln|\cos x|$

(단, c_1, c_2는 상수이다.)

22. $f(t) = t^2 * \cos t$ 일 때, $f\left(\frac{\pi}{2}\right)$의 값은?

(단, $g(t) * h(t)$는 함수 $g(t)$와 $h(t)$의 합성곱 (convolution)이다.) [4점]

① $\pi - 2$ ② $\frac{\pi^2}{2}$

③ $\frac{\pi^2}{4}$ ④ $\pi + 2$

23. 함수

$$F(s) = \ln\left(\frac{s-2}{s+3}\right)$$

의 라플라스 역변환 $\mathcal{L}^{-1}\{F(s)\}$를 $f(t)$라 할 때, $f(1)$의 값은? [5점]

① $e^{-3} - e^2$ ② $e^3 - e^{-2}$

③ $e^{-3} + e^2$ ④ $e^3 + e^{-2}$

24. 적분방정식

$$y(t) = \cos t + e^{-t}\int_0^t e^u y(u)\,du$$

을 만족시키는 $y(t)$는? [5점]

① $t\sin t + \cos t$

② $\sin t - \cos t$

③ $t\cos t - \sin t$

④ $\cos t + \sin t$

25. 연립미분방정식

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = x - 2y \\ \dfrac{dy}{dt} = 5x - y \end{cases}$$

$$x(0) = 1,\ y(0) = 2$$

의 해를 $x(t)$, $y(t)$라 할 때, $x\left(\dfrac{\pi}{3}\right)$의 값은? [5점]

① 1 ② 0

③ -1 ④ -2