한국공학대학교

문제편

25문항

원문 수록명은 한국산업기술대학교입니다. 원래 25문항과 선택지 100개를 대조해 재조판했습니다.

01 다음 극한을 구하시오.

$$\lim_{x\to 0}(x^4+2x^2)\cos\frac{1}{x}.$$

① -1 ② 0
③ 1 ④ 2

02 다음 함수의 $f'\left(\frac{\pi}{6}\right)$을 구하시오.

$$f(x)=\int_0^{2x}\cos^3 t\,\mathrm{d}t.$$

① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{\sqrt{3}}{8}$
③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{\sqrt{3}}{4}$

03 양수 a가 다음 등식을 만족할 때 a를 구하시오.

$$\int_0^a \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}\,\mathrm{d}x=1.$$

① 1 ② $\sqrt{2}$
③ $\sqrt{3}$ ④ 2

한국공학대학교

04 곡선 $y = \sin(x^2)$, $0 \le x \le \sqrt{\pi}$와 x축으로 둘러싸인 영역을 y축 둘레로 회전시킨 입체의 부피를 구하시오.

① $\frac{\pi}{4}$ ② $\frac{\pi}{2}$

③ π ④ 2π

05 극곡선 $r = 1$의 외부이면서 극곡선 $r = 2\sin\theta$의 내부에 있는 영역의 넓이를 구하시오.

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

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

06 세 점 $P = (1, 0, 1)$, $Q = (-2, 1, -1)$, $R = (4, -2, 5)$에 대해 벡터 $\overrightarrow{PQ}$와 $\overrightarrow{PR}$로 만든 평행사변형의 넓이를 구하시오.

① $\sqrt{5}$ ② $2\sqrt{5}$

③ $3\sqrt{5}$ ④ $4\sqrt{5}$

한국공학대학교

07 다음 곡선의 길이를 구하시오.

$$\boldsymbol{r}(t) = (\ln(\sec t), \cos t, \sin t), \quad 0 \le t \le \frac{\pi}{3}.$$

① $\ln\left(1+\sqrt{3}\right)$ ② $\ln\left(2+\sqrt{3}\right)$

③ $2\ln\left(1+\sqrt{3}\right)$ ④ $2\ln\left(2+\sqrt{3}\right)$

08 점 $\left(1, \frac{1}{2}\right)$에서 포물선 $y = 1 - \frac{x^2}{2}$의 곡률을 구하시오.

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

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

09 점 $\left(0, \frac{\pi}{2}, 1\right)$에서 곡선의 단위법선벡터를 구하시오.

$$\boldsymbol{r}(t) = (\cos t, t, \sin t).$$

① $(0, 0, -1)$ ② $(0, 0, 1)$

③ $(-1, 0, 0)$ ④ $(1, 0, 0)$

한국공학대학교

10 미분 가능한 $f(x,y)$에 대해 $f(1,1)=1$, $f_x(1,1)=6$, $f_y(1,1)=8$이다. 다음 g의 $g_x(1,1)+g_y(1,1)$을 구하시오.

$$g(x,y)=\sqrt{x^2+2y^2+f(x,y)}.$$

① 5 ② 7
③ 9 ④ 11

11 점 $(-4,1)$에서 벡터 $(1,-2)$ 방향으로 함수 $f(x,y)=x\sqrt{y}$의 방향도함수를 구하시오.

① -5 ② $-\sqrt{5}$
③ $\sqrt{5}$ ④ 5

12 다음 영역 D에서 이중적분을 구하시오.

$$D=\left\{(x,y)\mid 1\le x^2+y^2\le 4, 0\le y\le \sqrt{3}x\right\},$$

$$\iint_D \arctan\left(\frac{y}{x}\right)\mathrm{d}A.$$

① $\dfrac{\pi^2}{12}$ ② $\dfrac{\pi^2}{9}$
③ $\dfrac{\pi^2}{6}$ ④ $\dfrac{\pi^2}{3}$

한국공학대학교

13 다음 반복적분을 구하시오.

$$\int_0^1 \int_y^1 e^{x^2}\,\mathrm{d}x\,\mathrm{d}y.$$

① $\frac{1}{2}(e-1)$ ② $\frac{e}{2}$

③ $e-1$ ④ e

14 다음 초기값 문제의 해를 $y(x)$라 할 때 $y(2)$를 구하시오.

$$(x^2+4)\,\mathrm{d}y = \mathrm{d}x, \quad y(0) = \frac{\pi}{8}.$$

① $\frac{\pi}{16}$ ② $\frac{\pi}{8}$

③ $\frac{\pi}{4}$ ④ $\frac{\pi}{2}$

15 다음 초기값 문제의 해를 $y(x)$라 할 때 $y(2)$를 구하시오.

$$xy' - 2y = x^3e^x, \quad y(1) = 2e - e^2.$$

① e ② $2e$

③ $3e$ ④ $4e$

한국공학대학교

16 다음 미분방정식의 일반해를 고르시오. C는 임의 상수이다.

$$\left(-\frac{y}{x^2}+2\cos(2x)\right)\,dx+\left(\frac{1}{x}-2\sin(2y)\right)\,dy=0.$$

① $\dfrac{y}{x}-\sin(2x)-\cos(2y)=C$

② $\dfrac{y}{x}-\sin(2x)+\cos(2y)=C$

③ $\dfrac{y}{x}+\sin(2x)-\cos(2y)=C$

④ $\dfrac{y}{x}+\sin(2x)+\cos(2y)=C$

17 다음 초기값 문제의 해를 고르시오.

$$y'+y=\frac{1}{y^2},\quad y(0)=2.$$

① $y^3=7e^{-3x}+1$

② $y^3=7e^{3x}+1$

③ $y^3=e^{-3x}+1$

④ $y^3=e^{3x}+1$

18 다음 미분방정식의 한 해가 $y_1=\frac{\cos x}{x}$일 때 y_1과 일차독립인 해를 고르시오.

$$xy''+2y'+xy=0.$$

① $y_2=\dfrac{\sin x}{x^2}$

② $y_2=\dfrac{\sin x}{x}$

③ $y_2=\sin x$

④ $y_2=\cos x$

한국공학대학교

19 $y_1 = e^{-x}$, $y_2 = xe^{-x}$가 다음 방정식의 해일 때 $a + b$를 구하시오.

$$y'' + ay' + by = 0.$$

① 1 ② 2

③ 3 ④ 4

20 다음 미분방정식의 특수해를 고르시오.

$$y'' + 4y = 16\cos(2x).$$

① $y_p = 4\cos(2x)$ ② $y_p = 4x\cos(2x)$

③ $y_p = 4\sin(2x)$ ④ $y_p = 4x\sin(2x)$

21 다음 초기값 문제의 해가 $y = x^m(a + b\ln x)$이다. 상수 a, b, m의 합을 구하시오.

$$x^2y'' - 3xy' + 4y = 0, \quad y(1) = y'(1) = 1.$$

① -2 ② 0

③ 2 ④ 4

한국공학대학교

22 다음 초기값 문제의 해를 고르시오.

$$y'' - 2y' + y = (t^2 + 2)e^t, \quad y(0) = y'(0) = 0.$$

① $y = \left(\frac{t^4}{12} + t^2\right)e^t$

② $y = \left(\frac{t^4}{12} + 2t^2\right)e^t$

③ $y = \left(\frac{t^4}{12} + t^2\right)e^{-t}$

④ $y = \left(\frac{t^4}{12} + 2t^2\right)e^{-t}$

23 다음 초기값 문제의 해가 $y(t)$일 때 $y(3\pi)$를 구하시오.

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

$$y'' + y = f(t), \quad y(0) = y'(0) = 0.$$

① π

② 2π

③ 3π

④ 4π

24 다음 F의 라플라스 역변환을 $f(t)$라 할 때 $f\left(\frac{\pi}{2}\right)$를 구하시오.

$$F(s) = \ln \frac{s^2 + 9}{s^2}.$$

① $\frac{1}{\pi}$

② $\frac{2}{\pi}$

③ $\frac{3}{\pi}$

④ $\frac{4}{\pi}$

한국공학대학교

25 라플라스 변환을 이용해 다음 적분방정식의 해를 고르시오.

$$y(t) - \int_0^t y(\tau)\sin(2(t-\tau))\,\mathrm{d}\tau = \sin(2t).$$

① $y(t) = \sin\left(\sqrt{2}t\right)$

② $y(t) = \cos\left(\sqrt{2}t\right)$

③ $y(t) = \sqrt{2}\cos\left(\sqrt{2}t\right)$

④ $y(t) = \sqrt{2}\sin\left(\sqrt{2}t\right)$