동국대학교

문제편

20문항

01 모든 실수에서 미분 가능한 함수 $f(x)$가 다음 조건을 만족할 때 $f(1)$의 값은?

$$f(x+y)=f(x)+f(y)+xy,\quad f'(0)=1.$$

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

02 정적분 $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \sec^{2021} x \tan x \, dx$의 값은?

① $2^{2020}-1$ ② $2^{2020}+1$
③ $\frac{2^{2021}-1}{2021}$ ④ $\frac{2^{2021}+1}{2021}$

03 $w=x^{2021}+xy+yz$, $x=\sin s+\cos t$, $y=e^{s-t}$, $z=s+t$일 때 $s=t=0$에서 $\frac{\partial w}{\partial s}$의 값은?

① 2021 ② 2022
③ 2023 ④ 2024

동국대학교

04 초기값 문제 $y' + y = e^{-x}$, $y(0) = 0$의 해에 대하여 $y(1)$의 값은?

① e ② e^{-1}
③ e^{2} ④ e^{-2}

05 행렬 A의 역행렬 A^{-1}의 $(2,2)$ 성분은?

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

① -1 ② 1
③ -2 ④ 2

06 행렬 $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$의 두 고윳값의 합은?

① -2 ② 2
③ -5 ④ 5

동국대학교

07 곡면 $z = e^x \sin y$ 위의 점 $(0, \frac{\pi}{2}, 1)$에서의 접평면은?

① $x + y = 1$
② $x - y = -1$
③ $y + z = 1$
④ $x - z = -1$

08 다음 함수에 대하여 $g(x)$가 불연속인 점들의 x좌표는?

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & -1 \le x \le 1 \\ -|x| & x < -1 \text{ 또는 } x > 1 \end{cases},$$

$$g(x) = \begin{cases} f(x)^2 & x \le 0 \\ f(f(x)) & x > 0 \end{cases}.$$

① 없음
② 1
③ $0, 1$
④ $-1, 0, 1$

09 극좌표 곡선 $r = 1 + \cos\theta$의 내부와 단위원 $x^2 + y^2 = 1$의 내부의 공통 부분의 넓이는?

① $\frac{3}{4}\pi - 2$
② $\frac{5}{4}\pi - 2$
③ $\frac{7}{4}\pi - 2$
④ $\frac{9}{4}\pi - 2$

동국대학교

10 좌표평면에서 $y \le x+1$, $y \le -x+1$, $y \ge x$, $y \ge -x$로 정의된 영역 S에 대하여 다음 이중적분의 값은?

$$\iint_S \sqrt{y-x}(x+y)^2 \,\mathrm{d}x\,\mathrm{d}y.$$

① $\frac{1}{9}$ ② $\frac{2}{9}$
③ $\frac{1}{3}$ ④ $\frac{4}{9}$

11 점 $(1,1,0)$과 곡면 $z^2 = 3x^2 - 2xy + 1$ 사이의 최소 거리는?

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

12 적분 $\int_0^1 \int_y^1 e^{x^2} \,\mathrm{d}x\,\mathrm{d}y$의 값은?

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

동국대학교

13 함수 $f(x) = \sin^2 x$의 매클로린 급수에서 x^{100}항의 계수는?

① $\dfrac{2^{99}}{100!}$ ② $-\dfrac{2^{99}}{100!}$
③ $\dfrac{2^{100}}{100!}$ ④ $-\dfrac{2^{100}}{100!}$

14 네 점 $(0,0)$, $(1,0)$, $(1,1)$, $(0,1)$을 꼭짓점으로 갖는 정사각형을 반시계방향으로 도는 곡선 C에 대하여 다음 선적분의 값은?

$$\oint_C (x^2 + y)\,\mathrm{d}x + (e^{\cos y} + 4x)\,\mathrm{d}y.$$

① -3 ② -5
③ 3 ④ 5

15 속이 꽉 찬 반구 D의 겉면 S를 바깥 방향으로 통과하는 벡터장 $\boldsymbol{F} = (x, 2y, 3z)$의 유출량은?

$$D = \left\{(x,y,z) \in \mathbb{R}^3 \mid 0 \le z \le \sqrt{1 - x^2 - y^2}\right\}.$$

① π ② 2π
③ 3π ④ 4π

동국대학교

16 곡면 S는 타원면의 윗부분 $z=\sqrt{4-4x^2-y^2}$이고, 단위법선벡터 $\boldsymbol{n}$의 z성분은 항상 0 이상이다. 벡터장 $\boldsymbol{F}=(y, xz, xyz)$에 대하여 다음 면적분의 값은?

$$\iint_S (\nabla \times \boldsymbol{F}) \cdot \boldsymbol{n}\, d\sigma.$$

① π
② $-\pi$
③ 2π
④ -2π

17 곡선 $y=\cosh x$의 $-a \le x \le a$ 부분을 x축 둘레로 회전한 곡면의 넓이는?

① $\pi(2a+\cosh a)$
② $\pi(2a+\sinh a)$
③ $\pi(2a+\cosh(2a))$
④ $\pi(2a+\sinh(2a))$

18 질량 밀도 함수가 $\delta(x,y,z)=z$인 입체 $x^2+y^2+z^2 \le 1,\ z \ge 0$의 질량 중심은?

① $\left(0,0,\frac{2}{5}\right)$
② $\left(0,0,\frac{7}{15}\right)$
③ $\left(0,0,\frac{8}{15}\right)$
④ $\left(0,0,\frac{3}{5}\right)$

동국대학교

19 곡면 $x^4+y^2+z^2=1$ 위의 모든 점 (x,y,z)에 대하여 $xy+z$의 최댓값과 최솟값의 차이는?

① 2
② $\frac{4\sqrt{6}}{9}$
③ $\frac{8\sqrt{6}}{9}$
④ $\frac{16\sqrt{6}}{9}$

20 초기값 문제 $y''-y'-6y=6x+1,\ y(0)=1,\ y'(0)=2$의 해에 대하여 $y(1)$의 값은?

① $e^{-2}-1$
② $e^{-2}+1$
③ $e^{3}-1$
④ $e^{3}+1$