세종대학교

문제편

25문항 · 100분

01 $\cosh(\ln 2)$의 값을 구하면?

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

④ 1 ⑤ $\frac{5}{4}$

02 아래 정적분의 값을 구하면?

$$\int_0^1 x^3\sqrt{1+x^2}\,\mathrm{d}x.$$

① $\frac{2+2\sqrt{2}}{15}$ ② $\frac{2+3\sqrt{2}}{15}$

③ $\frac{3+2\sqrt{2}}{15}$ ④ $\frac{3+3\sqrt{2}}{15}$

⑤ $\frac{2+4\sqrt{2}}{15}$

03 모든 실수 x에서 정의된 함수 $f(x)=\arccos(\cos x)$에 대하여 $f(x+\pi)$를 구하면? (단, $\arccos 1=0$이다.)

① $\pi-f(x)$ ② $\pi-x$

③ $\pi+f(x)$ ④ $-x$

⑤ $\pi+x$

세종대학교

04 아래 극한을 구하면?

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

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

05 함수 $f(x)=x^7+x+2020$의 역함수를 $g(x)$라 하자. $h(x)=f(2g(x)^{11}+g(x)+2)$에 대하여 $h'(2018)$을 구하면?

① 22 ② 23 ③ 24
④ 25 ⑤ 26

06 극곡선 $r=1-\cos\theta$의 길이를 구하면?

① 4 ② 5 ③ 6
④ 7 ⑤ 8

세종대학교

07 아래 특이적분의 값을 구하면?

$$\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}\,\mathrm{d}x.$$

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

④ π ⑤ $\frac{5\pi}{4}$

08 다음 무한급수 중 수렴하는 것만을 있는 대로 고르면?

ㄱ. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{\ln n}{n}$

ㄴ. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n}$

ㄷ. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^n}$

① ㄴ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

09 좌표평면에서 $x = t + \ln t$, $y = t - \ln t$로 주어진 매개곡선에 대하여 $t = 1$일 때, $\frac{\mathrm{d}^2y}{\mathrm{d}x^2}$의 값을 구하면?

① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{1}{8}$ ③ $\frac{3}{16}$

④ $\frac{1}{4}$ ⑤ $\frac{5}{16}$

세종대학교

10 아래 거듭제곱급수의 수렴반지름을 구하면?

$$\sum_{n=0}^{\infty}\left(\frac{1}{2}\right)^{\sqrt{n}}x^n.$$

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

④ $\sqrt{2}$ ⑤ 2

11 함수 $f(x)=\frac{\cos x}{e^x}$의 $x=0$에서의 테일러급수를 구할 때, x^3의 계수는?

① $\frac{1}{12}$ ② $\frac{1}{9}$ ③ $\frac{1}{6}$

④ $\frac{1}{4}$ ⑤ $\frac{1}{3}$

12 실수 전체에서 정의되고 양의 실숫값을 갖는 함수 f가 $f'(x)+\pi f(x)\cos(\pi x)=0$과 $f(0)=1$을 만족할 때, $f\left(\frac{1}{2}\right)$를 구하면?

① $\frac{1}{e^2}$ ② $\frac{1}{e}$ ③ 1

④ e ⑤ e^2

세종대학교

13 아래 무한급수의 값을 구하면?

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)3^n}.$$

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

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

⑤ $\frac{\sqrt{3}\pi}{6}$

14 미분가능한 함수 $f(x,y)$가 $f(0,y)=e^{\sin y}$, $f(x,\pi)=e^x\cos(\pi x)$를 만족한다. 단위벡터 $\boldsymbol{u}=\frac{1}{\sqrt{5}}(1,2)$ 방향의 방향도함수 $D_{\boldsymbol{u}}f(0,\pi)$를 구하면?

① $-\frac{2}{\sqrt{5}}$ ② $-\frac{1}{\sqrt{5}}$ ③ 0

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

15 아래 정적분의 값을 구하면?

$$\int_0^2 \arctan\left(\frac{2-x}{1+2x}\right)\mathrm{d}x.$$

① $\frac{1}{2}\ln 5$ ② $\frac{1}{2}\ln 6$ ③ $\ln 5$

④ $\ln 6$ ⑤ $\frac{3}{2}\ln 5$

세종대학교

16 3차 정사각행렬 A가 아래 조건을 만족한다. 행렬 A의 행렬식의 값은?

$$A\begin{pmatrix}1\\2\\3\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1\\0\\0\end{pmatrix},$$
$$A\begin{pmatrix}4\\2\\1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0\\1\\0\end{pmatrix},\quad A\begin{pmatrix}0\\1\\1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0\\0\\1\end{pmatrix}.$$

① $\frac{1}{25}$ ② $\frac{1}{5}$ ③ 1
④ 5 ⑤ 25

17 곡선 $2(x^3+y)^4+(x^3+y)^2=2x^3+y$ 위의 점 (x,y)에 대하여 y의 최댓값을 구하면?

① $\frac{5}{8}$ ② $\frac{3}{4}$ ③ $\frac{7}{8}$
④ 1 ⑤ $\frac{9}{8}$

18 실수 위의 벡터공간 $\mathbb{R}^4$의 두 부분공간 V, W와 두 벡터 $\boldsymbol{v}_1, \boldsymbol{w}_1$이 아래와 같다. $\boldsymbol{v}_1+\boldsymbol{w}_1=\boldsymbol{v}_2+\boldsymbol{w}_2$를 만족하는 $\boldsymbol{v}_2\in V$, $\boldsymbol{w}_2\in W$에 대하여 $\boldsymbol{v}_2\cdot\boldsymbol{w}_2$의 최댓값을 구하면?

$$V=\mathrm{span}\{(1,0,1,1),(1,1,0,1),(1,-1,0,1)\},$$
$$W=\mathrm{span}\{(1,-1,1,0),(1,0,1,0)\},$$
$$\boldsymbol{v}_1=(3,2,1,3),\quad \boldsymbol{w}_1=(3,3,3,0).$$

① $\frac{69}{4}$ ② $\frac{71}{4}$ ③ $\frac{73}{4}$
④ $\frac{75}{4}$ ⑤ $\frac{77}{4}$

세종대학교

19 좌표공간의 입체 E를 구면좌표 (ρ, θ, φ)로 나타내면 아래와 같다. 직교좌표에서 밀도가 $m(x, y, z) = z$일 때, 입체 E의 질량을 구하면?

$$0 \le \theta \le 2\pi, \quad 0 \le \varphi \le \frac{\pi}{4}, \quad 0 \le \rho \le \cos\varphi.$$

① $\dfrac{\pi}{32}$ ② $\dfrac{5\pi}{96}$ ③ $\dfrac{7\pi}{96}$

④ $\dfrac{3\pi}{32}$ ⑤ $\dfrac{11\pi}{96}$

20 곡선 C가 $\sqrt{|x|} + \sqrt{y} = 1$ 위의 점 $(1, 0)$부터 $(-1, 0)$까지의 호일 때, 아래 선적분의 값을 구하면?

$$\int_C \left(x + e^{y^3}\right) \mathrm{d}y.$$

① $\dfrac{1}{6}$ ② $\dfrac{1}{5}$ ③ $\dfrac{1}{4}$

④ $\dfrac{1}{3}$ ⑤ $\dfrac{1}{2}$

21 아래 함수 $f(x)$의 최댓값을 구하면?

$$f(x) = \int_0^{x^2} (1-t)\sqrt{1-4t^2}\,\mathrm{d}t.$$

① $\dfrac{1}{8}\left(\pi - \dfrac{1}{3}\right)$ ② $\dfrac{1}{8}\left(\pi - \dfrac{2}{3}\right)$

③ $\dfrac{1}{8}(\pi - 1)$ ④ $\dfrac{1}{8}\left(\pi - \dfrac{4}{3}\right)$

⑤ $\dfrac{1}{8}\left(\pi - \dfrac{5}{3}\right)$

세종대학교

22 좌표공간에서 타원면 $8x^2+2y^2+z^2=8$에 내접하는 직육면체의 최대 부피를 구하면? (단, 각 모서리는 좌표축 중 하나와 평행하다.)

① $\frac{32\sqrt{2}}{9}$ ② $\frac{32\sqrt{3}}{9}$

③ $\frac{32\sqrt{5}}{9}$ ④ $\frac{32\sqrt{6}}{9}$

⑤ $\frac{32\sqrt{7}}{9}$

23 행렬식이 $\det(A)>0$인 4×4 대칭행렬 A에 대하여 $f:\mathbb{R}^4\to\mathbb{R}$를 $f(\boldsymbol{x})=\boldsymbol{x}A\boldsymbol{x}^T$로 정의한다. f에 대하여 옳은 것만을 있는 대로 고르면?

ㄱ. $\nabla f(\boldsymbol{x})=\boldsymbol{0}$이면 $\boldsymbol{x}=\boldsymbol{0}$이다.
ㄴ. 함수 f는 $\boldsymbol{x}=\boldsymbol{0}$에서 극솟값을 갖는다.
ㄷ. $f(\boldsymbol{0})$이 함수 f의 최솟값이면, 행렬 A의 대각합은 양의 실수이다.

① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

24 점 P는 직선 $x-1=\frac{y}{2}=\frac{z-1}{3}$ 위에 있고, 점 Q는 곡면 $\frac{x^2}{4}+y^2=1$과 평면 $z=0$의 교선 위에 있다. 원점을 O라 할 때, 내적 $\overrightarrow{OP}\cdot\overrightarrow{OQ}$의 최솟값을 구하면? (단, P의 x좌표는 $0\le x\le 2$이다.)

① $-5\sqrt{2}$ ② $-2\sqrt{2}$

③ $-\sqrt{2}$ ④ $-\sqrt{5}$

⑤ $-2\sqrt{5}$

세종대학교

25 영역 $D = \{(x, y) : 0 \le x \le 1, 0 \le y \le 1, x + y \le 1\}$에 대하여 아래 이중적분의 값을 구하면?

$$\iint_D e^{(x+y)^2} \, \mathrm{d}A.$$

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

④ $\dfrac{e^2-1}{4}$ ⑤ $\dfrac{e^4-1}{2}$