경희대학교

문제편

30문항 · 객관식 · 90분

01 음함수 $x^3 + xy + 2y^3 = 4$의 $y''(1)$은?

① $-\dfrac{430}{343}$ ② $-\dfrac{428}{343}$ ③ $-\dfrac{426}{343}$ ④ $-\dfrac{424}{343}$ ⑤ $-\dfrac{422}{343}$

02 뉴턴의 방법으로 방정식 $x^4 - x - 1 = 0$의 근삿값을 구할 때, $x_1 = 2$이면 x_2는?

① $\dfrac{45}{31}$ ② $\dfrac{46}{31}$ ③ $\dfrac{47}{31}$ ④ $\dfrac{48}{31}$ ⑤ $\dfrac{49}{31}$

03 두 곡선 $y = x^2$, $y = 9x - 2x^2$으로 둘러싸인 영역을 y축 중심으로 회전하여 만든 입체의 부피는?

① $\dfrac{27\pi}{2}$ ② $\dfrac{29\pi}{2}$ ③ $\dfrac{81\pi}{2}$

④ $\dfrac{83\pi}{2}$ ⑤ $\dfrac{85\pi}{2}$

경희대학교

04 다음 적분의 값은?

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{1+\sin^2 x}\,\mathrm{d}x.$$

① $\frac{\pi}{6}$ ② $2-\frac{\pi}{3}$ ③ $2-\frac{\pi}{4}$
④ $\frac{\pi}{3}$ ⑤ $\frac{\pi}{4}$

05 $f(x)=\sinh^{-1}(2\tan x)$일 때, $f'\left(\frac{\pi}{3}\right)$는? (여기서 $\sinh^{-1}$은 역쌍곡사인함수)

① $\frac{6}{\sqrt{13}}$ ② $\frac{7}{\sqrt{13}}$ ③ $\frac{8}{\sqrt{13}}$ ④ $\frac{9}{\sqrt{13}}$ ⑤ $\frac{10}{\sqrt{13}}$

06 다음 적분의 값은?

$$\int_1^2 \frac{1+2x^2}{x(1+x^2)^2}\,\mathrm{d}x.$$

① $\frac{3}{20}+\frac{1}{2}\ln\left(\frac{3}{5}\right)$ ② $\frac{3}{20}+\frac{1}{2}\ln\left(\frac{4}{5}\right)$
③ $\frac{3}{20}+\frac{1}{2}\ln\left(\frac{6}{5}\right)$ ④ $\frac{3}{20}+\frac{1}{2}\ln\left(\frac{7}{5}\right)$
⑤ $\frac{3}{20}+\frac{1}{2}\ln\left(\frac{8}{5}\right)$

경희대학교

07 다음 적분을 수렴하게 하는 실수 a와 적분값이 $aI = b\ln\left(\frac{c}{d}\right)$를 만족할 때, $a+b+c-d$는? (단, b, c, d는 양의 정수이고 c, d는 서로소)

$$I = \int_0^{\infty} \left(\frac{1}{\sqrt{x^2+9}} - \frac{a}{x+1} \right) \mathrm{d}x.$$

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

08 극곡선 $r = 1 + \cos\theta$의 접선으로서 y축과 평행한 것의 개수는?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

09 다음 급수의 수렴구간은?

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

① $\left(\frac{2}{3}, \frac{4}{3}\right)$ ② $\left[\frac{2}{3}, \frac{4}{3}\right)$

③ $\left(\frac{2}{3}, \frac{4}{3}\right]$ ④ $\left[\frac{2}{3}, \frac{4}{3}\right]$

⑤ $\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$

경희대학교

10 다음 두 직선 사이의 거리는?

$$L_1 : x = 1 + 2t, \quad y = 1 + t, \quad z = 2t,$$
$$L_2 : x = 1 - 2s, \quad y = 1 + 3s, \quad z = -1 + 2s.$$

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

11 곡면 $3x^2 + 2y^2 + z^2 = 1$에서 정의된 함수 $f(x, y, z) = xyz$의 최댓값과 최솟값의 차는?

① $\frac{\sqrt{2}}{6}$ ② $\frac{\sqrt{2}}{7}$ ③ $\frac{\sqrt{2}}{8}$ ④ $\frac{\sqrt{2}}{9}$ ⑤ $\frac{\sqrt{2}}{10}$

12 다음 적분의 값은?

$$\int_0^2 \int_x^2 y^4 e^{xy^2} \, \mathrm{d}y \, \mathrm{d}x.$$

① $\frac{e^8}{2} - 2$ ② $\frac{e^8 - 1}{2}$

③ $\frac{e^8}{3} - 3$ ④ $\frac{e^8 - 1}{3}$

⑤ $e^8 - 1$

경희대학교

13 곡면 S는 $z = x^2 - y^2$이고 $1 \le x^2 + y^2 \le 2$인 부분이다. 그 넓이는?

① $\dfrac{\pi}{6}\left(24 - 5\sqrt{5}\right)$ ② $\dfrac{5\pi}{6}\left(5 - \sqrt{5}\right)$

③ $\dfrac{\pi}{6}\left(26 - 5\sqrt{5}\right)$ ④ $\dfrac{\pi}{6}\left(27 - 5\sqrt{5}\right)$

⑤ $\dfrac{\pi}{6}\left(28 - 5\sqrt{5}\right)$

14 아래 영역 E에서 $\iiint_E z^2 \, \mathrm{d}V$의 값은?
영역 E는 다음 세 조건을 모두 만족하는 점 (x, y, z)의 집합이다.

$$x^2 + y^2 - 3z^2 \le 0, \quad x^2 - y^2 \ge 0,$$
$$1 \le x^2 + y^2 + z^2 \le 2.$$

① $\dfrac{7\left(4\sqrt{2} - 1\right)\pi}{240}$ ② $\dfrac{7\left(4\sqrt{2} - 1\right)\pi}{120}$

③ $\dfrac{7\left(4\sqrt{2} - 1\right)\pi}{80}$ ④ $\dfrac{7\left(4\sqrt{2} - 1\right)\pi}{60}$

⑤ $\dfrac{7\left(4\sqrt{2} - 1\right)\pi}{40}$

15 영역 $R = \{(x, y) \mid 1 \le xy \le 2, 1 \le x^2 y \le 3\}$에서 $\iint_R xy^2 \, \mathrm{d}A$의 값은?

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

경희대학교

16 미분방정식 $xy' + y = \sin 2x$ $(x \neq 0)$의 해가 $y\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1$을 만족할 때, $y\left(3\frac{\pi}{4}\right)$의 값은?

① $\frac{\pi}{4}$ ② $\frac{\pi}{3}$ ③ $\frac{1}{3}$ ④ $\frac{1}{3\pi}$ ⑤ $\frac{1}{12\pi}$

17 미분방정식 $4xy\frac{dy}{dx} = 3x^2 - 4y^2$의 해가 $y\left(\sqrt{2}\right) = \frac{1}{\sqrt{2}}$을 만족한다. $(y(2))^2 = \frac{p}{q}$일 때, $p+q$는? (단, p, q는 서로소인 양의 정수)

① 5 ② 7 ③ 17 ④ 19 ⑤ 21

18 미분방정식 $(D^2 + 2D + I)y = 0$의 해가 $y(0) = 1$, $y'(0) = 0$을 만족할 때, $y\left(\ln\left(\frac{1}{3}\right)\right)$의 값은? (단, $\ln 3 = 1.1$이고 D는 미분연산자)

① -6.6 ② -0.3 ③ 0 ④ 0.3 ⑤ 6.6

경희대학교

19 질량 $m = 1$ (kg)인 물체가 용수철 상수 $k = 1$ (kg/sec²)인 용수철에 매달려 있다. 감쇠상수 $\beta = 1$ (kg/sec)이고 초깃값은 $x(0) = 1$, $x'(0) = 1$이다. 아래 해에서 $a + bc$의 값은?

$$x(t) = e^{at}[\cos(bt) + c\sin(bt)].$$

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

20 미분방정식 $8x^2y'' + 12xy' + 5y = 0$, $y(1) = 4$, $y'(1) = 2$의 해가 아래와 같을 때, $-\alpha + \beta + \gamma + \delta$의 값은?

$$y(x) = x^{\alpha}[\beta\cos(\gamma\ln x) + \delta\sin(\gamma\ln x)].$$

① 7 ② $\frac{12}{5}$ ③ 8 ④ $\frac{17}{2}$ ⑤ 9

21 미분방정식 $3y'' - 8y' - 3y = 5 - 4x + e^{2x}$의 특수해가 $y_p(x) = a + bx + ce^{dx}$일 때, $9a + 3b - 7c + d$의 값은?

① -42 ② -40 ③ 0 ④ 40 ⑤ 42

경희대학교

22 함수 $f(t) = t^2 \sin 3t$ $(t \geq 0)$의 라플라스변환이 아래와 같을 때, $A + B + C + D + E$의 값은?

$$L\{f\}(s) = \frac{Ds^A + E}{(s^A + B)^C}.$$

① -80 ② -22 ③ 50 ④ 58 ⑤ 86

23 다음 라플라스변환을 갖는 함수가 $f(t) = Ae^{pt}\sin(qt + \theta)$일 때, $A^2 + \tan\theta$의 값은? (단, A, q는 양수)

$$F(s) = L\{f\}(s) = \frac{3s - 57}{4s^2 + 8s + 229}.$$

① $\frac{67}{8}$ ② $\frac{79}{8}$ ③ $\frac{35}{16}$ ④ $\frac{67}{16}$ ⑤ $\frac{79}{16}$

24 다음 명제 중에서 참인 것만 올바르게 고른 것은?

(ㄱ) 행렬 A가 대칭행렬이면 $3A^2 - 4A - I$는 대칭행렬이다.

(ㄴ) 정사각행렬 A, B에서 $AB - BA = O$이면 $A = B$이다.

(ㄷ) 두 행렬

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

는 서로 닮음이다.

(ㄹ) 정사각행렬 A에서 $Ax = 0$의 유일해가 $x = 0$이라는 것은 A의 영공간 차원이 0이라는 것과 동치이다.

(ㅁ) $\mathbb{R}^n$의 모든 일차독립 집합은 직교집합이다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ

③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ

⑤ ㄴ, ㄹ, ㅁ

경희대학교

25 다음 행렬 A가 역행렬을 갖지 않도록 하는 모든 k의 합은?

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 1 & 1 & k \\ 2 & 4 & k^2 \end{pmatrix}.$$

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

26 다음 행렬 A가 직교행렬일 때, $abcd$의 값은?

$$A = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & 0 & a & 0 \\ b & \frac{\sqrt{6}}{3} & -\frac{\sqrt{3}}{6} & 0 \\ -\frac{1}{2} & c & \frac{\sqrt{3}}{6} & \frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{1}{2} & -\frac{1}{\sqrt{6}} & -\frac{\sqrt{3}}{6} & d \end{pmatrix}.$$

① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{1}{8}$ ③ 0 ④ $-\frac{1}{8}$ ⑤ $-\frac{1}{16}$

27 행렬 A의 고윳값과 대응 고유벡터가 아래와 같을 때, $A^3(-4,2,5)^T$의 모든 성분의 합은?

$$\lambda_1 = 2, \quad \lambda_2 = -1, \quad \lambda_3 = 1,$$
$$v_1 = (1,1,1)^T, \quad v_2 = (1,1,-2)^T,$$
$$v_3 = (-1,1,0)^T.$$

① -16 ② -10 ③ 10 ④ 16 ⑤ 24

경희대학교

28 세 벡터 u, v, w가 아래 조건을 만족할 때, $(2u-3v-2w)\cdot(u+4v+w)$의 값은?

$$u\cdot v=0,\quad v\cdot w=-\frac{3}{2},\quad u\cdot w=-\sqrt{3},$$
$$\|u\|=2,\quad \|v\|=1,\quad \|w\|=\sqrt{3}.$$

① $\frac{13}{2}$ ② $\frac{15}{2}$ ③ $\frac{17}{2}$ ④ $\frac{19}{2}$ ⑤ $\frac{21}{2}$

29 네 점 $(0,1),(1,3),(2,4),(3,4)$에 대한 최적 근사 직선이 $y=\frac{p}{q}+kx$일 때, $k+p+q$는? (단, k,p,q는 양의 정수이고 p,q는 서로소)

① 0 ② 2 ③ 4 ④ 6 ⑤ 8

30 다음 행렬 A가 선형변환 T의 표준행렬이다. 기저 $B=\{v_1,v_2\}$에 대한 $(-2,2)^T$의 좌표벡터를 w라 할 때, $T(w)$의 성분합은?

$$A=\begin{pmatrix}3 & 1 & 1\\ 1 & -3 & -1\end{pmatrix}^T,$$
$$v_1=\begin{pmatrix}1\\1\end{pmatrix},\quad v_2=\begin{pmatrix}-3\\1\end{pmatrix}.$$

① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4