

8. 함수 $f(x,y) = \sqrt{y + \cos^2 x}$ 에 대한 $f(0.2, 0.1)$ 의 선형근사값은? [2점]

- ① 1 ② 1.05 ③ 1.1 ④ 1.15 ⑤ 1.2

9. 함수 $z = xe^{ty}$, $x = u^2v$, $y = v^2w$, $t = w^2u$ 에 대하여 $(u,v,w) = (-1, 2, 1)$ 일 때 $\frac{\partial z}{\partial u} = ae^b$ 이면, $a - b$ 는? [2점]

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

10. 함수 $f(x,y) = y^3 + 3x^2y - 6x^2 - 6y^2 + 2$ 의 극댓값, 극솟값, 안장점의 위치를 순서대로 나열한 것은? [3.3점]

- ① (4, 0), (0, 0), (2, -2)
 ② (0, 0), (0, 4), (2, 2)
 ③ (4, 0), (0, 4), (2, 2)
 ④ (0, 0), (0, 4), (2, -2)
 ⑤ (4, 0), (0, 4), (2, -2)

11. 제약조건 $x + y + z = 0$, $x^2 + 2z^2 = 1$ 을 만족하는 함수 $f(x,y,z) = 3x + y - 3z$ 의 최댓값을 a , 최솟값을 b 이라 할 때, ab 는? [5점]

- ① -12 ② -6 ③ 0 ④ 6 ⑤ 12

12. 적분 $\int_0^1 \int_{\sqrt{x}}^1 \frac{1}{y^3+1} dy dx$ 는? [3.3점]

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

13. 네 평면 $x=0$, $y=0$, $z=0$, $4x+2y+z=4$ 로 둘러싸인 사면체 E 에서 $\iiint_E x dV$ 는? [4.5점]

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

14. 적분 $\iiint_E z dV$ 는? [3.3점]

단, $E = \{(x,y,z) | x^2 + y^2 + z^2 \leq 1, z \geq \sqrt{3}\sqrt{x^2 + y^2}, y \geq 0\}$ 이다.

- ① $\frac{\pi}{4}$ ② $\frac{\pi}{8}$ ③ $\frac{\pi}{16}$ ④ $\frac{\pi}{32}$ ⑤ $\frac{\pi}{64}$

15. 네 직선 $2x+y=0$, $2x+y=2$, $3x-y=1$, $3x-y=4$ 로 둘러싸인 평행사변형 R 에서 $\iint_R \frac{2x+y}{(3x-y)^2} dA = \frac{a}{b}$ 이면, $a+b$ 는? (단, a, b 는 서로소인 자연수이다) [4.5점]

- ① 13 ② 14 ③ 15 ④ 16 ⑤ 17

16. 미분방정식 $yy'' + (y+1)(y')^2 = 0$ 의 해가 $y(0) = 1$, $y'(0) = 2$ 을 만족할 때, $y\left(\frac{e}{2}\right)$ 의 값은? [4.5점]

- ① 2
- ② 4
- ③ 6
- ④ 8
- ⑤ 10

17. 미분방정식 $(y + \sqrt{x^2 + y^2})dx - xdy = 0$ 의 해가 $y(1) = 0$ 을 만족할 때, $y(2)$ 의 값은? [3.3점]

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

18. 미분방정식 $2\sin(y^2)dx + xy\cos(y^2)dy = 0$ 의 해 $y(x)$ 에 대해 $y(1) = \sqrt{\frac{\pi}{2}}$ 을 만족할 때, $\sin y^2(2)$ 의 값은? [5점]

- ① $\frac{1}{2}$
- ② $\frac{1}{4}$
- ③ $\frac{1}{8}$
- ④ $\frac{1}{16}$
- ⑤ $\frac{1}{32}$

19. 미분방정식 $(x^2 + 1)y' + 4xy = x$ 의 해가 $y(2) = 1$ 을 만족할 때, $y(4) = \frac{a}{b}$ 이면 $b - 3a$ 의 값은? [2점]

- ① -16 ② -8 ③ 0 ④ 8 ⑤ 16

20. 미분방정식 $y'' - 2y' - 3y = 2e^x - 10\sin x$ 의 해가 $y(0) = 2$, $y'(0) = 4$ 를 만족할 때, $y(\pi) = \frac{1}{2}e^{-\pi}(ae^{4\pi} + b + ce^{2\pi}) + d$ 이면 $abcd$ 의 값은? [4.5점]

- ① -24
- ② -12
- ③ 0
- ④ 12
- ⑤ 24

21. $y = x^2(a\sin(\ln x^3) + b\cos(\ln x^3))$ 가 $y(1) = -1$, $y'(1) = 1$ 을 만족하고, 미분방정식 $x^2y'' + cxy' + dy = 0$ 의 해일 때, $a + b + c + d$ 의 값은? [3.3점]

- ① 4
- ② 6
- ③ 8
- ④ 10
- ⑤ 12

22. 라플라스 변환이 $F(s) = \mathcal{L}\{f(t)\} = \frac{3s^2 + 7s + 6}{(s+1)(s^2 + 4s + 5)}$ 인 함수 $f(t)$ 에 대하여 $f(0)$ 의 값은? [3.3점]

- ① -3
- ② -1
- ③ 0
- ④ 1
- ⑤ 3

23. 함수 $f(t) = e^{-t}t\cos 2t$ ($t \geq 0$)의 라플라스 변환이 $\mathcal{L}\{f(t)\} = \frac{(s-a)^b + c}{((s-a)^b + d)^e}$ 일 때, $a + b + c + d + e$ 의 값은? [2점]

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

24. 직교행렬 Q 에 관한 다음 명제 중 거짓인 것은? [2점]

- ㄱ. \mathbb{R}^n 의 모든 \mathbf{x} 에 대하여 $\|Q\mathbf{x}\| = \|\mathbf{x}\|$ 이다.
- ㄴ. $\det Q = 1$ 이다.
- ㄷ. Q^{-1} 은 직교행렬이다.
- ㄹ. λ 가 Q 의 고윳값이면, $|\lambda| = 1$ 이다.
- ㅁ. Q 의 행벡터들은 정규직교집합이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄹ
- ⑤ ㅁ

25. 네 행렬 $A = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix}$, $P = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ 5g & 5h & 5i \end{bmatrix}$, $Q = \begin{bmatrix} a & b & c \\ g & h & i \\ d & e & f \end{bmatrix}$,

$R = \begin{bmatrix} a & b & c \\ 2d+a & 2e+b & 2f+c \\ g & h & i \end{bmatrix}$ 에 대하여 $\det A = 7$ 일 때,

$\det P + \det Q + \det R$ 의 값은? [2점]

- ① 42
- ② 44
- ③ 46
- ④ 48
- ⑤ 50

26. 행렬 $A = \begin{bmatrix} -2 & 2 & -3 \\ 2 & 1 & -6 \\ -1 & -2 & 0 \end{bmatrix}$ 에 대하여 고윳값 $\lambda = -3$ 에

대응되는 고유공간을 $\text{span} \left\{ \begin{pmatrix} -a \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} b \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$ 라 할 때, $a+b$ 의

값은? [2점]

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

27. 행렬 $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 4 & -1 & 3 \\ -2 & 5 & 5 \end{bmatrix}$ 의 LU 분해를 구하는 과정에서

식 $E_3 E_2 E_1 A = U$ 를 만족하는 기본행렬 E_1, E_2, E_3 와 하삼각행렬 L , 상삼각행렬 U 로 옳지 않은 것은? [3.3점]

① $E_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ ② $E_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ ③ $E_3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix}$

④ $L = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 1 \end{bmatrix}$ ⑤ $U = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 0 & -3 & -3 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$

28. 연립일차방정식 $\begin{cases} x_1 + kx_2 = 1 \\ x_2 + kx_3 = 1 \\ x_3 + kx_4 = 1 \\ x_4 + kx_1 = 1 \end{cases}$ 의 해가 존재하지 않도록

하는 k 의 값은? [3.3점]

- ① -2
- ② -1
- ③ 0
- ④ 1
- ⑤ 2

29. $A = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$, $\mathbf{b} = \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \\ 11 \end{bmatrix}$ 일 때, 해를 가지지 않는 방정식

$A\mathbf{x} = \mathbf{b}$ 에 대한 최소제곱해를 $\bar{\mathbf{x}} = \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}$ 라 하면 $b-a$ 의

값은? [4.5점]

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

30. $A = \begin{bmatrix} 4 & -3 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$, $\mathbf{x} = \begin{bmatrix} 5 \\ 1 \end{bmatrix}$ 에 대해 $A^{100} \mathbf{x} = \begin{bmatrix} a + b \cdot c^{100} \\ a - c^{100} \end{bmatrix}$

라 할 때, abc 의 값은? [5점]

- ① 10
- ② 20
- ③ 30
- ④ 40
- ⑤ 50