실습 보고서

[실습번호: 02]

[실습제목: 2 장 및 3 장 연습]

과 목 명	선형대수
교 수 명	이 선 우
학　　번	20237107
작 성 자	하 태 영
제 출 일	2025.09.17

한림대학교

가. 2 장 연습문제 풀기

13.

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 4 & 3 \\ 1 & 3 & a & b \end{array}\right)$$

$$\xrightarrow{-R_1+R_2} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & a & b \end{array}\right)$$

$$\xrightarrow{-R_1+R_3} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & a-3 & b-2 \end{array}\right)$$

$$\xrightarrow{-2R_2+R_3} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & a-5 & b-4 \end{array}\right)$$

$a-5=b-4$

$a-b=1$

(a) $a=5,\ b\neq 4$ 불능

(b) $a=5,\ b=4$ 부정

14.

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & k & 4 & 6 \\ 1 & 2 & k+2 & 6 \end{array}\right)$$

$$\xrightarrow{-R_1+R_2} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & k-2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & k+2 & 6 \end{array}\right)$$

$$\xrightarrow{-R_1+R_3} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & k-2 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & k-1 & 2 \end{array}\right)$$

$k-1=2$

(a) $k\neq 1$ 유일해

(b) $k=1$ 불능

(c) $k=3$ 부정

17. x_1 = 학, x_2 = 거북이

$x_1+x_2=5$

$2x_1+4x_2=16$

$$\left(\begin{array}{cc|c} 1 & 1 & 5 \\ 2 & 4 & 16 \end{array}\right) \xrightarrow{\frac{1}{2}R_2} \left(\begin{array}{cc|c} 1 & 1 & 5 \\ 1 & 2 & 8 \end{array}\right)$$

$$\xrightarrow{-R_1+R_2} \left(\begin{array}{cc|c} 1 & 1 & 5 \\ 0 & 1 & 3 \end{array}\right)$$

$$\xrightarrow{-R_2+R_1} \left(\begin{array}{cc|c} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 3 \end{array}\right)$$

$x_1=2,\ x_2=3$

∴ 학 : 2마리, 거북이 = 3마리

19. x_1 = 오리, x_2 = 참새, x_3 = 닭

$$\begin{cases} x_1=4 \\ 5x_2=1 \\ x_3=1 \end{cases} \rightarrow \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 5 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{array}\right)$$

$$\xrightarrow{\frac{1}{5}R_2} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & \frac{1}{5} \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{array}\right)$$

∴ 오리(x_1) = 0마리, 참새(x_2) = 0마리, 닭(x_3) = 100마리

나. 3 장 복습 및 연습문제 풀기

정리 3-1. 행렬 곱의 교환법칙 적용 불가

행렬 A와 B의 곱에서 교환법칙은 성립하지 않는다. 즉 일반적으로 $AB \neq BA$이다.

정리 3-2 행렬 연산의 기본 성질

행렬 연산은 다음 기본 성질을 만족한다. 여기서 A, B, C, I, O은 이들 연산을 할 수 있는 크기의 행렬들이고, a, b는 스칼라이다.

(1) $A+O=O+A=A$ (합에 대한 항등원인 영행렬)

(2) $IA=AI=A$ (곱에 대한 항등원인 단위행렬)

(3) $A+B=B+A$ (합에 대한 교환법칙)

(4) $(A+B)+C=A+(B+C)$ (합에 대한 결합법칙)

(5) $(AB)C=A(BC)$ (곱에 대한 결합법칙)

(6) $A(B+C)=AB+BC$ (분배 법칙)

(7) $(A+B)C=AC+BC$ (분배 법칙)

(8) $a(B+C)=aB+aC$

(9) $(a+b)C=aC+bC$

(10) $(ab)C=a(bC)$

(11) $a(BC)=(aB)C=B(aC)$

정리 3-4 $AB=O$인 행렬

$AB=O$일 때 일반적으로 $A=O$ 또는 $B=O$이라고 할 수 없다.

정리 3-6 역행렬의 유일성

n차 정방행렬 A가 가역이면, A의 역행렬은 유일하다

정리 3-8 역행렬의 성질

n차 정방행렬 A, B가 가역이고, α는 0이 아닌 스칼라일 때, 다음 성질을 만족한다.

(1) A^{-1}는 가역이고, $(A^{-1})^{-1}=A$이다.

(2) AB는 가역이고, $(AB)^{-1}=B^{-1}A^{-1}$이다.

(3) αA는 가역이고, $(\alpha A)^{-1}=\frac{1}{\alpha}A^{-1}$이다.

(4) A^k은 가역이고, $(A^{-1})^k=(A^k)^{-1}$이다. (여기서 k는 0 이상의 정수이다.)

나. 3장 복습 및 연습문제 풀기

정리 3-9 전치행렬의 성질

행렬 A, B와 스칼라 α에 대해 다음 성질이 성립한다.

(1) $(A^T)^T = A$

(2) $(A+B)^T = A^T + B^T$

(3) $(AB)^T = B^T A^T$

(4) $(\alpha A)^T = \alpha A^T$

(5) A가 가역이면, $(A^T)^{-1} = (A^{-1})^T$이다.

정리 3-10 정방행렬과 전치행렬의 합과 차

(1) 정방행렬 A에 대해 $A+A^T$는 대칭행렬이고 $A-A^T$는 반대칭행렬이다.

(2) $A = \frac{1}{2}(A+A^T) + \frac{1}{2}(A-A^T)$이다. 즉 정방행렬 A는 대칭행렬인 $\frac{1}{2}(A+A^T)$와 반대칭행렬인 $\frac{1}{2}(A-A^T)$의 합으로 나타낼 수 있다.

정리 3-11 대각행렬의 곱

크기가 서로 같은 대각행렬 $A = diag(a_{11}, a_{22}, \cdots, a_{nn})$과 $B = diag(b_{11}, b_{22}, \cdots, b_{nn})$의 곱은 $AB = diag(a_{11}b_{11}, a_{22}b_{22}, \cdots, a_{nn}b_{nn})$으로, 대각행렬의 곱 또한 대각행렬이다.

정리 3-13 대각합의 성질

(1) n차 정방행렬 A, B에 대해, $tr(A+B) = tr(A) + tr(B)$이다.

(2) n차 정방행렬 A와 스칼라 c에 대해, $tr(cA) = c \cdot tr(A)$이다.

(3) $n \times m$ 행렬 A와 $m \times n$ 행렬 B에 대해, $tr(AB) = tr(BA)$이다.

(4) n차 정방행렬 A, B, C에 대해, $tr(ABC) = tr(CAB) = tr(BCA)$이다.

나. 3 장 복습 및 연습문제 풀기

3장 연습문제

2. (1) 3x4

(2) 1

(3) $[1\ 3\ 3]^T$

(4) $[3\ 3\ 4\ 5]$

5. (a) $\begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 1 \\ 4 & -6 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -2 & 6 \\ 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 5 \\ 7 & -4 \end{pmatrix}$

(b) $\begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 1 \\ 4 & -6 \end{pmatrix} + (-2)\cdot\begin{pmatrix} -2 & 6 \\ 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 1 \\ 4 & -6 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & -12 \\ -2 & -8 \\ -6 & -4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 & -15 \\ 0 & -7 \\ -2 & -10 \end{pmatrix}$

(c) $4\cdot\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 & 12 \\ 16 & 4 \end{pmatrix}$

(d) $\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} \overset{4}{(-2)\cdot(-2)}+\overset{12}{(3\cdot4)} & \overset{-6}{(-2)\cdot3}+\overset{3}{3\cdot1} \\ \overset{-8}{4\cdot(-2)}+\overset{4}{(1\cdot4)} & \overset{12}{4\cdot3}+\overset{1}{1\cdot1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 16 & -3 \\ -4 & 13 \end{pmatrix}$

3x2 2x2 → 3x2

6. (a) $\begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 1 \\ 4 & -6 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} \overset{-6}{3\cdot(-2)}+\overset{-12}{(-3)\cdot4} & \overset{9}{3\cdot3}+\overset{-3}{(-3)\cdot1} \\ \overset{-4}{2\cdot(-2)}+\overset{4}{1\cdot4} & \overset{6}{2\cdot3}+\overset{1}{1\cdot1} \\ \overset{-8}{4\cdot(-2)}+\overset{-24}{(-6)\cdot4} & \overset{12}{4\cdot3}+\overset{-6}{(-6)\cdot1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -18 & 6 \\ 0 & 7 \\ -32 & 6 \end{pmatrix}$

3x2 2x3 → 3x3

(b) $\begin{pmatrix} -2 & 6 \\ 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} \overset{-8}{(-2)\cdot4}+\overset{12}{6\cdot2} & \overset{-4}{(-2)\cdot2}+\overset{6}{6\cdot1} & \overset{-2}{(-2)\cdot1}+\overset{30}{6\cdot5} \\ \overset{4}{1\cdot4}+\overset{8}{4\cdot2} & \overset{2}{1\cdot2}+\overset{4}{4\cdot1} & \overset{1}{1\cdot1}+\overset{20}{4\cdot5} \\ \overset{12}{3\cdot4}+\overset{4}{2\cdot2} & \overset{6}{3\cdot2}+\overset{2}{2\cdot1} & \overset{3}{3\cdot1}+\overset{10}{2\cdot5} \end{pmatrix}$

$= \begin{pmatrix} 4 & 2 & 28 \\ 12 & 6 & 21 \\ 16 & 8 & 13 \end{pmatrix}$

(c) $\begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} \overset{-4}{4\cdot(-1)}+\overset{6}{2\cdot3}+\overset{5}{1\cdot5} \\ \overset{-2}{2\cdot(-1)}+\overset{3}{1\cdot3}+\overset{25}{5\cdot5} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 \\ 26 \end{pmatrix}$

(d) $\begin{pmatrix} 2 & 4 & 3 \\ 4 & 6 & 1 \\ 5 & 3 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \overset{-2}{2\cdot(-1)}+\overset{12}{4\cdot3}+\overset{15}{3\cdot5} \\ \overset{-4}{4\cdot(-1)}+\overset{18}{6\cdot3}+\overset{3}{1\cdot3} \\ \overset{-5}{5\cdot(-1)}+\overset{9}{3\cdot3}+\overset{0}{0\cdot5} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 25 \\ 17 \\ 4 \end{pmatrix}$

9. $A=\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$

11. (a) $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}$

(b) $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & -5 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & -15 \\ 9 & -6 \end{pmatrix}$

13. $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 9 \\ -3 & k \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \overset{2}{2\cdot1}+\overset{-9}{3\cdot(-3)} & \overset{18}{2\cdot9}+3\cdot k \\ \overset{-1}{(-1)\cdot1}+\overset{-6}{2\cdot(-3)} & \overset{-9}{(-1)\cdot9}+2\cdot k \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -7 & 18+3k \\ -7 & -9+2k \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 1 & 9 \\ -3 & k \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \overset{2}{1\cdot2}+\overset{-9}{9\cdot(-1)} & \overset{3+18}{1\cdot3+9\cdot2} \\ \underset{-6-k}{(-3)\cdot2+k\cdot(-1)} & \underset{-9+2k}{(-3)\cdot3+k\cdot2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -7 & 21 \\ -6-k & -9+2k \end{pmatrix}$

$18+3k=21$

$3k=21-18$

$\therefore k=1$

나. 3 장 복습 및 연습문제 풀기

3장 연습문제

18. (a) $\dfrac{1}{(5\cdot4)-(2\cdot7)}\begin{pmatrix}4 & -7\\ -2 & 5\end{pmatrix} = \dfrac{1}{6}\begin{pmatrix}4 & -7\\ -2 & 5\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\frac{2}{3} & -\frac{7}{6}\\ -\frac{1}{3} & \frac{5}{6}\end{pmatrix}$

$\quad 20 \quad 14$

(b) $\dfrac{1}{(2\cdot7)-(1\cdot6)}\begin{pmatrix}7 & -6\\ -1 & 2\end{pmatrix} = \dfrac{1}{8}\begin{pmatrix}7 & -6\\ -1 & 2\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\frac{7}{8} & -\frac{3}{4}\\ -\frac{1}{8} & \frac{1}{4}\end{pmatrix}$

$\quad 14 \quad 6$

(c) $\dfrac{1}{(1\cdot2)-((-1)\cdot5)}\begin{pmatrix}2 & -5\\ 1 & 1\end{pmatrix} = \dfrac{1}{10}\begin{pmatrix}2 & -5\\ 1 & 1\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\frac{1}{5} & -\frac{1}{2}\\ \frac{1}{10} & \frac{1}{10}\end{pmatrix}$

$\quad 2 \quad +5$

(d) $\dfrac{1}{(1\cdot5)-(2\cdot3)}\begin{pmatrix}5 & -3\\ -2 & 1\end{pmatrix} = -1\cdot\begin{pmatrix}5 & -3\\ -2 & 1\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}-5 & 3\\ 2 & -1\end{pmatrix}$

$\quad 5 \quad 6$

---

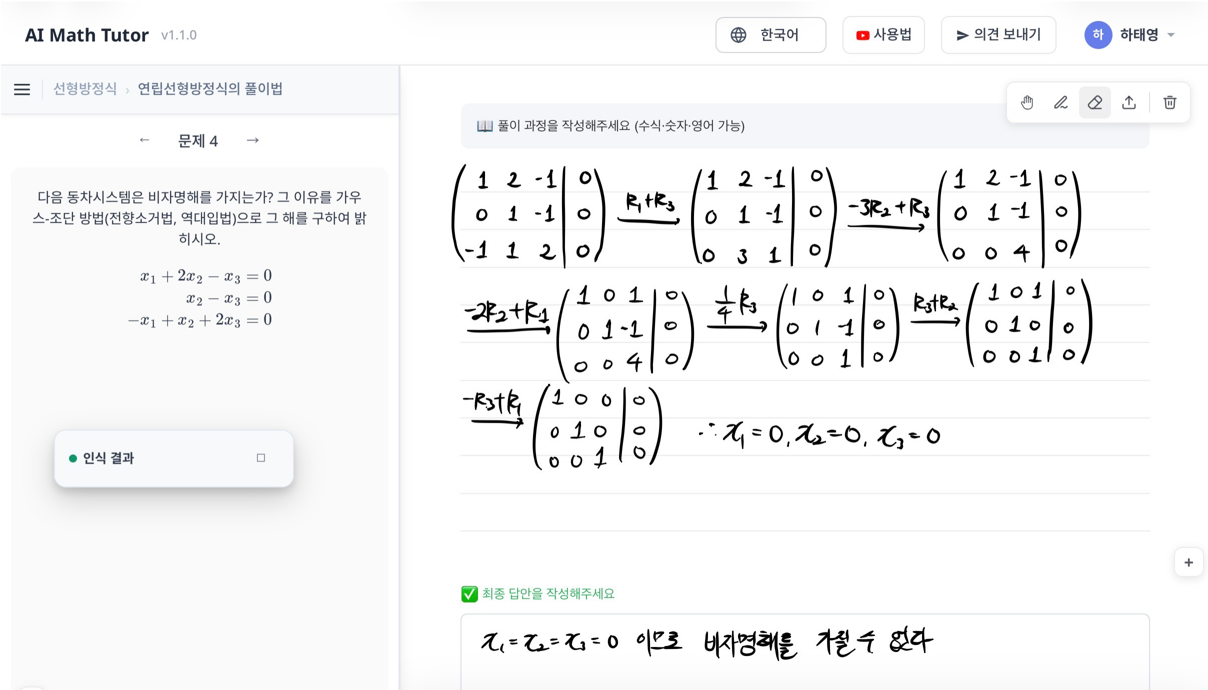
19. (a) $\dfrac{1}{4}\begin{pmatrix}5 & 7\\ 2 & 4\end{pmatrix}^{-1} = \dfrac{1}{4}\cdot\begin{pmatrix}\frac{2}{3} & -\frac{7}{6}\\ -\frac{1}{3} & \frac{5}{6}\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\frac{1}{6} & -\frac{7}{24}\\ -\frac{1}{12} & \frac{5}{24}\end{pmatrix}$

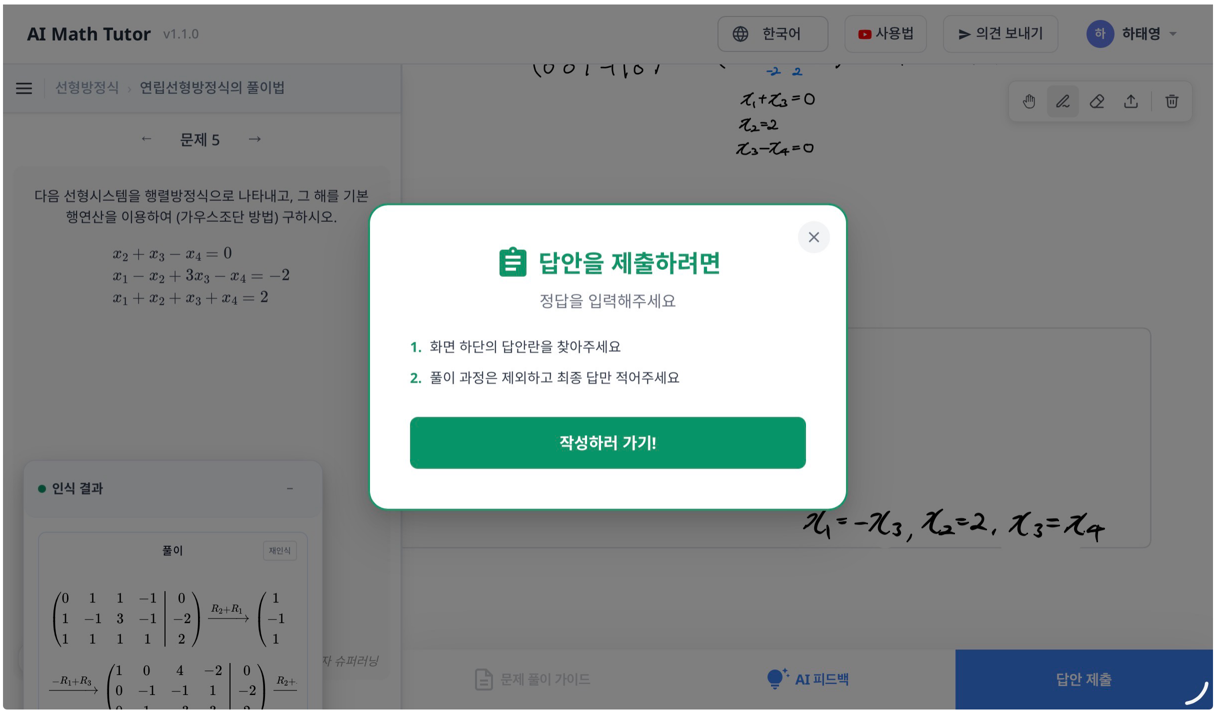
---

20. (a) $\begin{pmatrix}1 & 3\\ 2 & 5\end{pmatrix}^{-1}\begin{pmatrix}1 & 5\\ -1 & 2\end{pmatrix}^{-1} = \begin{pmatrix}-5 & 3\\ 2 & -1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\frac{1}{5} & -\frac{1}{2}\\ \frac{1}{10} & \frac{1}{10}\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}((-5)\cdot\frac{1}{5})+(3\cdot(-\frac{1}{2})) & ((-5)\cdot(-\frac{1}{2}))+(3\cdot\frac{1}{10})\\ -1 \quad -\frac{3}{2} = -(\frac{2}{2}+\frac{3}{2}) & \frac{5}{2}+\frac{3}{10} = \frac{25}{10}+\frac{3}{10}\\ (2\cdot\frac{1}{5})+((-1)\cdot\frac{1}{10}) & (2\cdot(-\frac{1}{2}))+((-1)\cdot\frac{1}{10})\\ \frac{2}{5}-\frac{1}{10} = (\frac{4}{10}-\frac{1}{10}) & -1-\frac{1}{10} = -(\frac{10}{10}+\frac{1}{10})\end{pmatrix}$

$= \begin{pmatrix}-\frac{5}{2} & \frac{28}{10}\\ \frac{3}{10} & -\frac{11}{10}\end{pmatrix}$

다. AI math tutor 사용하기





다. AI math tutor 사용하기

← 문제 5 →

다음 선형시스템을 행렬방정식으로 나타내고, 그 해를 기본 행연산을 이용하여 (가우스조단 방법) 구하시오.

$$x_2 + x_3 - x_4 = 0$$
$$x_1 - x_2 + 3x_3 - x_4 = -2$$
$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 2$$

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 0 & 1 & 1 & -1 & 0 \\ 1 & -1 & 3 & -1 & -2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 2 \end{array}\right) \xrightarrow{R_2+R_1} \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 4 & -2 & 0 \\ 1 & -1 & 3 & -1 & -2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 2 \end{array}\right) \xrightarrow{-R_1+R_2} \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 4 & -2 & 0 \\ 0 & -1 & -1 & 1 & -2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 2 \end{array}\right)$$

$$\xrightarrow{-R_1+R_3} \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 4 & -2 & 0 \\ 0 & -1 & -1 & 1 & -2 \\ 0 & 1 & -3 & 3 & 2 \end{array}\right) \xrightarrow{R_2+R_3} \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 4 & -2 & 0 \\ 0 & -1 & -1 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & -4 & 4 & 0 \end{array}\right) \xrightarrow{-\frac{1}{4}R_3} \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 4 & -2 & 0 \\ 0 & -1 & -1 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \end{array}\right)$$

$$\xrightarrow{R_3+R_2} \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 4 & -2 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \end{array}\right) \xrightarrow{-R_2} \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 4 & -2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \end{array}\right) \xrightarrow{-2R_3+R_1} \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \end{array}\right)$$

$$x_1 + x_3 = 0$$
$$x_2 = 2$$
$$x_3 - x_4 = 0$$

$$x_1 = -x_3, \quad x_2 = 2, \quad x_3 = x_4$$

← 문제 6 | 서브문제 1 | 단답형 →

다음 선형 시스템에 대하여 물음에 답하시오.

$$x_1 - x_2 + 3x_3 = 1$$
$$2x_1 + x_2 = 5$$
$$-x_1 - 5x_2 + 9x_3 = -7$$

$Ax = b$ 와 같은 행렬방정식으로 나타내시오

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 2 & 1 & 0 \\ -1 & -5 & 9 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \\ 7 \end{pmatrix}$$

다. AI math tutor 사용하기

← 문제 6 | 서브문제 2 | 단답형 →

다음 선형 시스템에 대하여 물음에 답하시오.

$$\begin{aligned} x_1 - x_2 + 3x_3 &= 1 \\ 2x_1 + x_2 &= 5 \\ -x_1 - 5x_2 + 9x_3 &= -7 \end{aligned}$$

[A b] 첨가행렬을 구한 다음 첨가행렬의 행 사다리꼴 (ref: row echelon form)을 구하시오.

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 3 & 1 \\ {\scriptstyle -2} & {\scriptstyle 2} & {\scriptstyle -6} & {\scriptstyle -2} \\ 2 & 1 & 0 & 5 \\ -1 & -5 & 9 & -7 \end{array}\right) \xrightarrow{-2R_1+R_2} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 3 & 1 \\ 0 & 3 & -6 & 3 \\ -1 & -5 & 9 & -7 \end{array}\right)$$

$$\xrightarrow{R_1+R_3} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 3 & 1 \\ 0 & 3 & -6 & 3 \\ 0 & -6 & 12 & -6 \end{array}\right)$$

$$\xrightarrow{\frac{1}{3}R_2} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & -2 & 1 \\ 0 & -6 & 12 & -6 \end{array}\right)$$

$$\xrightarrow{\frac{1}{6}R_3} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & -2 & 1 \\ 0 & -1 & 2 & -1 \end{array}\right)$$

$$\xrightarrow{R_2+R_3} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right)$$

다. AI math tutor 사용하기

← 문제 7 →

가우스-조던 소거법을 이용하여 연립선형방정식을 풀어라.

$$\begin{cases} x_2 + 5x_3 = -4 \\ x_1 + 4x_2 + 3x_3 = -2 \\ 2x_1 + 7x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 0 & 1 & 5 & -4 \\ 1 & 4 & 3 & -2 \\ 2 & 7 & 1 & -2 \end{array}\right) \xrightarrow{R_2 + R_1} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 5 & 8 & -6 \\ 1 & 4 & 3 & -2 \\ 2 & 7 & 1 & -2 \end{array}\right) \xrightarrow{-R_1 + R_2} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 5 & 8 & -6 \\ \overset{-2}{0} & \overset{-10}{1} & \overset{-16}{5} & \overset{+12}{4} \\ 2 & 7 & 1 & -2 \end{array}\right)$$

$$\xrightarrow{-2R_1 + R_3} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 5 & 8 & -6 \\ 0 & 1 & 5 & 4 \\ 0 & \overset{3}{-3} & \overset{15}{-15} & \overset{12}{10} \end{array}\right) \xrightarrow{3R_2 + R_3} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 5 & 8 & -6 \\ 0 & 1 & 5 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 22 \end{array}\right)$$

$0 \neq 22$ 불능