

Практика 5117

# МЕТОД ГАУССА

# Была задана домашняя

## работа

По теореме Кронекера – Капелли проверить

совместность системы уравнений :

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 5 \\ x_1 + 3x_3 = 16 \\ 5x_2 - x_2 = 10 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 5 \\ x_1 + 3x_3 = 16 \\ 5x_1 - x_2 = 10 \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 + x_2 = 5 \\ x_1 + 3x_3 = 16 \\ 5x_2 - x_3 = 10 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 5 \\ x_1 + 3x_3 = 16 \\ 5x_1 - x_3 = 10 \end{cases}$$

Решить эту систему уравнений методом обратной

матрицы **ОТВЕТ** : по теореме Кронекера – Капелли система

совместна.

# Пример 2

$$n < r$$

Решить систему уравнений методом

Гаусса:

РЕШЕНИ **Прямой**

Е: **ход**

Входной системе из уравнений

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & | & 4 \\ 0 & 3 & -2 & | & 8 \\ 1 & 1 & -1 & | & 4 \end{pmatrix} \times (-1) \sim \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & | & 4 \\ 0 & 3 & -2 & | & 8 \\ 0 & -1 & -2 & | & 0 \end{pmatrix} \times (-1) \sim \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & | & 4 \\ 0 & 3 & -2 & | & 8 \\ 0 & 1 & 2 & | & 0 \end{pmatrix} \sim$$

$x_1 \quad x_2 \quad x_3$

$$\sim \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & | & 4 \\ 0 & 1 & 2 & | & 0 \\ 0 & 3 & -2 & | & 8 \end{pmatrix} \times (-3) \sim \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & | & 4 \\ 0 & 1 & 2 & | & 0 \\ 0 & 0 & -8 & | & 8 \end{pmatrix} : (-8) \sim \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & | & 4 \\ 0 & 1 & 2 & | & 0 \\ 0 & 0 & 1 & | & -1 \end{pmatrix}$$

$x_1 \quad x_2 \quad x_3$

$$\text{rang } A = 3;$$

$$\text{rang } P = 3;$$

$$n = 3;$$

Система **совместна**,

**случай 1.**

## Обратный ход

$$\left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \end{array} \right) \sim \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \\ x_2 + 2x_3 = 0 \\ x_3 = -1 \end{cases}$$

$x_1 \quad x_2 \quad x_3$

$$x_2 + 2 \cdot (-1) = 0; \quad x_2 = 2;$$

$$x_1 + 2 \cdot 2 - 1 = 4; \quad x_1 = 1;$$

Ответ  $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$

Дома сделать  
проверку

# Пример 3

Решить систему уравнений методом

Гаусса:

РЕШЕНИ **Прямой**

Е: **ход**

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \\ 3x_2 - 2x_3 = 8 \\ -x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 12 \end{cases}$$

$$P = \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & 3 & -2 & 8 \\ -1 & 4 & -5 & 12 \end{array} \right) \sim \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & 3 & -2 & 8 \\ 0 & 6 & -4 & 16 \end{array} \right) : 3 \sim \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -\frac{2}{3} & \frac{8}{3} \\ 0 & 6 & -4 & 16 \end{array} \right) \times (-6)$$

$x_1 \quad x_2 \quad x_3$

$$\sim \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -\frac{2}{3} & \frac{8}{3} \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right)$$

$$\text{rang } A = 2;$$

$$\text{rang } P = 2;$$

$$n = 3;$$

Система **совместна**,  
случай 2.

## Обратный ход

$$\left( \begin{array}{cc|c} 1 & 2 & 4 \\ 0 & 1 & \frac{8}{3} \end{array} \right) \sim$$

$x_1$   $x_2$   $x_3$

БАЗИСН  
ЫЕ

СВОБОДН  
АЯ

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \\ x_2 - \frac{2}{3}x_3 = \frac{8}{3} \end{cases}$$

$$x_3 = C;$$

$$x_2 - \frac{2}{3}C = \frac{8}{3}; \quad x_2 = \frac{8}{3} + \frac{2}{3}C;$$

$$x_1 + 2\left(\frac{8}{3} + \frac{2}{3}C\right) + C = 4; \quad x_1 = -\frac{4}{3} - \frac{7}{3}C;$$

Ответ

$$X = \begin{pmatrix} -\frac{4}{3} - \frac{7}{3}C \\ \frac{8}{3} + \frac{2}{3}C \\ C \end{pmatrix}, \text{ где } C - \text{любое число.}$$

:

Дома сделать  
проверку.

# Домашняя работа

Решить систему  
уравнений  
методом Гаусса:

$$\begin{cases} x + 2y - 4z = 1 \\ 2x + y - 5z = -1 \\ x - y - z = -2 \end{cases}$$

Решить задачу № 3 своего варианта РГР методом Гаусса.

**Для**

**желающих:**

исследовать совместность и найти решение системы  
в зависимости от параметра  $\lambda$  :

$$\begin{cases} (1 + \lambda)x + y + z = 1 \\ x + (1 + \lambda)y + z = 1 \\ x + y + (1 + \lambda)z = 1 \end{cases}$$