

**Муниципальное общеобразовательное  
учреждение лицей №1 г. Морозовск**

**Решение систем линейных  
уравнений с тремя переменными**

**Учитель математики Васецкая Т.С.  
19. 10. 2010.**

*«На пути к истине мы  
почти всегда обречены  
совершать ошибки».*

(Дени Дидро)

# План урока

1. Организационный момент
2. Постановка цели урока
3. Актуализация знаний
  - представление известных личностей из прошлого
4. Самостоятельная работа
5. Итог урока
6. Домашнее задание
7. Рефлексия

# Метод Гаусса

Метод Гаусса решения системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  переменными представляет систематизированную схему последовательного исключения переменных

$$\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y + a_{13}z = b_1, \\ a_{21}x + a_{22}y + a_{23}z = b_2, \\ a_{31}x + a_{32}y + a_{33}z = b_3. \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y + a_{13}z = b_1, \\ a_{22}y + a_{23}z = b_2, \\ a_{32}y + a_{33}z = b_3. \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y + a_{13}z = b_1, \\ a_{22}y + a_{23}z = b_2, \\ a_{33}z = b_3. \end{cases}$$

# Применяя метод Гаусса, решить систему уравнений

$$\begin{cases} 4x - 3y + 2z = 9, \\ 2x + 5y - 3z = 4, \\ 5x + 6y - 2z = 18. \end{cases}$$

# Применяя метод Гаусса, решить систему уравнений

$$\begin{cases} 3x + 2y + 2z = 16, \\ x + 3y + z = 9, \\ 5x + 3y + 4z = 29. \end{cases}$$



# Гаусс Карл Фридрих



Дата рождения: [30.04.1777](#)

Место рождения: [Брауншвейг](#)  
[Германия](#)

Дата смерти: [23.02.1855](#)

Место смерти: [Гёттинген](#)  
[Германия](#)

Родился в семье водопроводчика.

С 1795 по 1798 учился в Гёттингенском университете.

В 1799 получил доцентуру в Брауншвейге.

В 1807 — кафедру математики и астрономии в Гёттингенском университете, с которой была также связана должность директора Гёттингенской астрономической обсерватории. На этом посту Гаусс оставался до конца жизни.

Отличительными чертами творчества Гаусса являются глубокая органическая связь в его исследованиях между теоретической и прикладной математикой, необычайная широта проблематики. Работы Гаусса оказали большое влияние на развитие **высшей алгебры, теории чисел, дифференциальной геометрии.**



# Формулы Крамера

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ *теории определителей*

$$\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y + a_{13}z = b_1; \\ a_{21}x + a_{22}y + a_{23}z = b_2; \\ a_{31}x + a_{32}y + a_{33}z = b_3; \end{cases}$$

Главный определитель системы

$$A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{31}a_{22}a_{13} - a_{32}a_{23}a_{11} - a_{12}a_{21}a_{33}$$

Вспомогательные определители системы:

$$A_1 = \begin{vmatrix} b_1 & a_{12} & a_{13} \\ b_2 & a_{22} & a_{23} \\ b_3 & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

$$A_2 = \begin{vmatrix} a_{11} & b_1 & a_{13} \\ a_{21} & b_2 & a_{23} \\ a_{31} & b_3 & a_{33} \end{vmatrix}$$

$$A_3 = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & b_2 \\ a_{31} & a_{32} & b_3 \end{vmatrix}$$

$$x = \frac{A_1}{A};$$

$$y = \frac{A_2}{A};$$

$$z = \frac{A_3}{A}$$



$$|A| = \begin{vmatrix} \boxtimes & \boxtimes & \boxtimes \\ \boxtimes & \boxtimes & \boxtimes \\ \boxtimes & \boxtimes & \boxtimes \end{vmatrix} = \left( \begin{array}{ccc} \boxtimes & \boxtimes & \boxtimes \\ \boxtimes & \boxtimes & \boxtimes \\ \boxtimes & \boxtimes & \boxtimes \end{array} \right)$$

$$- \left( \begin{array}{ccc} \boxtimes & \boxtimes & \boxtimes \\ \boxtimes & \boxtimes & \boxtimes \\ \boxtimes & \boxtimes & \boxtimes \end{array} \right)$$

# Решить систему уравнений по формулам Крамера

$$\begin{cases} 3x + 2y + z = 1, \\ x + 3y + 2z = 2, \\ 2x + y + 3z = 3. \end{cases}$$

$$x=0, \quad y=0, \quad z=1$$

# Решить систему уравнений по формулам Крамера

$$\begin{cases} 3x + 2y + z = 1, \\ x + 3y + 2z = 2, \\ 4x + 5y + 3z = 3. \end{cases}$$

**Система имеет бесконечно много решений**



# Габриэль Крамер

Дата рождения: 31 июля 31 июля  
1704

Место рождения: Женева Женева,  
Швейцария

Дата смерти: 4 января 4 январ  
я 1752

Место смерти: Баньоль-сюр-Сез,  
Франция

Родился в семье франкоязычного врача.

В 18 лет защитил диссертацию.

В 20-летнем возрасте Крамер выставил свою кандидатуру на вакантную должность преподавателя на кафедре философии Женевского университета.

Самая известная из работ Крамера — «Введение в анализ **алгебраических кривых**»  
Для доказательства Крамер строит **систему линейных уравнений** и решает её с  
помощью алгоритма, названного позже его именем: **метод Крамера**

# Самостоятельная работа

$$1 \quad \begin{cases} x + y - 4z = 1, \\ x + 2y - 3z = 5, \\ 3x - 2y + 4z = 4. \end{cases}$$

$$2 \quad \begin{cases} x + 3y + 2z = 1, \\ 2x + 3y - z = 11, \\ 3x - 2y + 2z = -7. \end{cases}$$

$$3 \quad \begin{cases} 3x + 2y + z = 1, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 2x + y + z = 4. \end{cases}$$



# ОТВЕТЫ

1.  $x=2, y=3, z=1$

2.  $x=1, y=2, z=-3$

3. *Система не имеет решений*



## *Домашнее задание.*

Решить систему уравнений двумя способами:

$$\begin{cases} 3x + 5y + 4z = 25, \\ x - y + z = 6, \\ 2x + 3y - 5z = -7. \end{cases}$$

**1. Понравился ли тебе урок?**

**2. Что не понравилось на уроке?**

**3. Оцени свою деятельность за урок по пятибалльной системе.**

**4. Какой фрагмент урока был самым интересным?**

**5. Что было самым трудным?**

*«Идите, идите вперёд,  
уверенность придёт к вам  
позже».*

(Даламбер)