

**Решение систем линейных уравнений с двумя  
переменными способом подстановки.  
(7класс)**

Учитель математики МАОУ  
«Гимназия №37»  
Авиастроительного района  
города Казани  
Филиппова Елена  
Николаевна

Сегодня на уроке я хочу привлечь ваше внимание к человеку, который оставил глубокий след в истории России.

В январе 2015 года исполнилось 165 лет со дня рождения Софьи Васильевны Ковалевской. Софья Васильевна была первой женщиной-математиком в России.

**Цель нашего урока:** продолжить отрабатывать навыки решения систем линейных уравнений с двумя переменными способом подстановки и познакомиться с биографией Софьи Васильевны Ковалевской.

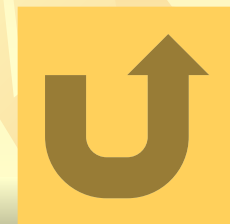
Чтобы начать это знакомство, вам предстоит выполнить задание и восстановить факты из её биографии.

# «Разминка» (брейн-ринг)

- О чём идет речь, когда даны два линейных уравнения и нужно найти такие значения переменных, которые бы являлись решениями каждого из данных уравнений?
- Как записывают систему уравнений?
- Что является решением системы уравнений с двумя переменными?
- Сколько решений может иметь система уравнений с двумя переменными?



- О решении системы уравнений.
- Под общей фигурной скобкой.
- Пара значений переменных, обращающая каждое уравнение системы в верное числовое равенство.
- Одно, бесконечное множество, не иметь решений.



- Что достаточно сделать, чтобы получить вывод о количестве решений системы?
- Какие способы решения систем линейных уравнений с двумя переменными вы знаете? Дайте краткую характеристику каждого способа.
- В чём заключается этот способ решения системы уравнений?



- Преобразовать каждое уравнение к виду  $y = kx + m$ ;  
если  $k_1 \neq k_2$ , то прямые пересекаются и система имеет одно решение;  
если  $k_1 = k_2$  и  $m_1 = m_2$ , то прямые совпадают и система имеет бесконечное множество решений;  
если  $k_1 = k_2$  и  $m_1 \neq m_2$ , то прямые не пересекаются, т.е. параллельны, и система не имеет решений
- Метод подбора - сложный, графический способ - наглядный, но неточный алгебраический метод:  
способ подстановки - универсальный и надёжный.
- Алгоритм.
  1. Выразить одну переменную через другую из какого-либо уравнения;
  2. Подставить в другое уравнение вместо этой переменной получившееся выражение;
  3. Решить уравнение относительно одной переменной;
  4. Найти соответствующее значение другой переменной и записать ответ.



# Софья Васильевна Ковалевская.



Девиз:

«Говори, что знаешь,  
Делай, что должен,  
Пусть будет, чему быть».

# 1 группа

1. Выразите  $y$  через  $x$  из уравнения  $y - 6x = 4$ .

|              |              |               |
|--------------|--------------|---------------|
| 1848         | 1850         | 1852          |
| $y = 6x - 4$ | $y = 4 + 6x$ | $y = -6x - 4$ |

2. Решите систему уравнений способом подстановки.

$$\begin{cases} y - 2x = 1, \\ 12x - y = 9. \end{cases}$$

|                               |                                |          |
|-------------------------------|--------------------------------|----------|
| Карелино                      | Ливоново                       | Палибино |
| $(\frac{5}{7}, -\frac{3}{7})$ | $(\frac{5}{7}; -2\frac{3}{7})$ | $(1; 3)$ |



# Задание 1.

СОФЬЯ ВАСИЛЬЕВНА КОВАЛЕВСКАЯ

родилась 3 января 1850 года.

## Задание 2.

Отец Софьи Васильевны генерал лейтенант артиллерии Василий Васильевич Корвин – Круковский в 1858 году вышел в отставку и вместе с семьёй уехал из Москвы в родовое поместье, которое находится на границе с Литвой.

Сейчас – это Псковская земля. Красота имения была необычайной, вокруг его на сотни километров простирались леса, богатые ягодами, грибами, зайцами, птицами и барсуками.

Большой господский дом стоял на пригорке.

Название имения Круковских - ....**Палибино**

## 2 группа

1. Выразите  $x$  через  $y$  из уравнения  $5x - y = 10$ .

| Малевич        | Булевич         | Рашевский               |
|----------------|-----------------|-------------------------|
| $x = 2 + 0,2y$ | $x = -2 + 0,2y$ | $x = -\frac{1}{5}y - 2$ |

2. Решите систему уравнений способом подстановки.

$$\begin{cases} 2y - 15x = 3, \\ 5x - y = 1. \end{cases}$$

| Чебышев   | Сомов     | Остроградский |
|-----------|-----------|---------------|
| $(-1; 6)$ | $(1; -6)$ | $(-1; -6)$    |

# Задание 1

- Первые уроки математики Соня и её старшая сестра Анна получили в семье. Для воспитания и обучения сестёр был приглашён домашний учитель, который после шестиклассного училища посвятил себя учительству, обучая детей помещиков.

Фамилия первого учителя

сестёр Круковских ... **Малевич**

## Задание 2

- Весьма любопытно произошло первое знакомство Сони с высшей математикой. Случилось так, что стены в детской комнате в имении отца были оклеены лекциями по математическому анализу знаменитого математика. Как пишет Ковалевская, «от долгого созерцания внешний вид многих из формул так и врезался в моей памяти». Через много лет преподаватель по математическому анализу удивлялся: «Как скоро она усвоила понятие предела и производной, точно знала их наперёд».
- Этим преподавателем был знаменитый русский учёный – математик...**Остроградский**

# 3 группа

1. Какая пара чисел является решением системы уравнений?  
Выясните, не решая систему уравнений.

$$\begin{cases} 8a - b = 4, \\ 2b - 21a = 2. \end{cases}$$

|             |          |                |
|-------------|----------|----------------|
| Буняковский | Коркин   | Страннолюбский |
| (2; 5)      | (-2; 12) | (-2; -20)      |

2. Решите систему уравнений способом подстановки.

$$\begin{cases} 2x - 3y = 23, \\ x + y = 4. \end{cases}$$

|                |              |                  |
|----------------|--------------|------------------|
| Давид Гильберт | Феликс Клейн | Карл Вейерштрасс |
| (1; -3)        | (-35; -31)   | (7; -3)          |

## Задание 5.

- Зимой 1866 года Соня вместе со старшей сестрой ездила в Петербург, где брала уроки у замечательного педагога и исключительно одарённого математика ....

Страннолюбского.

Буняковский    Коркин    Страннолюбский

## Задание 6.

- Не имея возможности получить высшее образование в России, Софья Васильевна выходит замуж за молодого учёного – биолога В.О.Ковалевского и выезжает в Германию. В те годы женщин не допускали в университет, особенно на математический факультет. Ковалевская была настолько настойчива и целеустремлённа, что добилась того, чтобы один из крупнейших математиков XIX столетия проэкзаменовал её на право быть его частной ученицей.
- Этим учёным был ... **Карл Вейерштрасс**



# 4 группа

1. Какая пара чисел является решением системы уравнений?  
Выясните, не решая систему уравнений.

$$\begin{cases} 4a - 3b = 1, \\ 3a + b = -9. \end{cases}$$

|         |           |         |
|---------|-----------|---------|
| Эйлер   | Коши      | Лагранж |
| (1; -3) | (- 2; -3) | (1; -4) |

2. Решите систему уравнений способом подстановки.

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

|        |         |         |
|--------|---------|---------|
| 1873   | 1874    | 1875    |
| (2;12) | (0; -2) | (1; -2) |

## Задание 7.

- За неполные четыре года Софья не только усвоила университетский курс математики, но и сумела написать три серьёзные работы, одна из которых, по теории дифференциальных уравнений, обессмертила её имя. В Парижской Академии наук установили, что аналогичное сочинение, но более частного характера, ещё раньше Ковалевской написал знаменитый учёный Франции Огюстен **Коши** Теорему, которую доказала Софья Васильевна, стали называть «теоремой **Коши** - Ковалевской».

Эйлер

Коши

Лагранж

## Задание 8.

- Недолгие ученические годы закончились. Перед её отъездом на Родину, Карл Вейерштрасс написал в Геттингенский университет прошение о присуждении С.В.Ковалевской докторской степени без защиты диссертации. И она ей была присуждена в **1874** году с «наивысшей похвалой».

1873

1874

1875

# 5 группа

1. Определите, имеет ли данная система уравнений решения и сколько?

$$\begin{cases} x - 3y = 2, \\ 6y - 2x = -4. \end{cases}$$

| Берлинский  | Стокгольмский            | Парижский            |
|-------------|--------------------------|----------------------|
| Нет решений | Бесконечно много решений | Единственное решение |

2. Не выполняя построений, найдите координаты точки пересечения графиков уравнений  $2x + 3y = -1$  и  $8x - 6y = 14$ .

|           |           |            |
|-----------|-----------|------------|
| 3000      | 5000      | 1000       |
| $(-1; 1)$ | $(1; -1)$ | $(-1; -1)$ |

## Задание 9.

- Ковалевская вернулась в Россию. В старой усадьбе царила атмосфера любви и дружбы. Она была счастлива и полна надежд. Но вскоре надежды рухнули. Ни в Петербурге, ни в Москве ей не разрешили работать в университетах и даже преподавать на Высших женских курсах. Ей отказали на родине. Софья Васильевна вынуждена была принять предложение занять кафедру в одном из университетов за границей, а именно в **Стокгольмском** университете.

Берлинский      Стокгольмский      Парижский

## Задание 10.

- Работая в этом университете, она завершила свой главный труд «Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной точки» и получила премию Бордена Парижской академии наук в размере **.5000** франков. На конкурс было представлено 15 работ, каждая работа была представлена под девизом. У Софьи Ковалевской девизом было высказывание:  
«Говори, что знаешь,  
Делай, что должен,  
Пусть будет, чему быть».

# Индивидуальная работа

- Решите систему уравнений.

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

$$3. \begin{cases} 3a-2b=14, \\ 2a+b=7; \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 2x+5y=20 \\ x-3y=-1; \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 5a-3b=11, \\ 3a+b=1. \end{cases}$$

$$5. a) \begin{cases} 5y+8(x-3y)=7x-12, \\ 9x+3(x-9y)=11y+46; \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} \frac{6x}{5} + \frac{y}{15} = 2,3, \\ \frac{x}{10} - \frac{2y}{3} = 1,2. \end{cases}$$

# Проверь себя!

- 1. Ответ:  $(2,6;2,4)$
- 2. Ответ:  $(5;2)$
- 3. Ответ:  $(4; -1)$
- 4. Ответ:  $(1;-2)$
- 5. Ответы:  
5. а)  $(7;1)$ , б)  $(2;-1,5)$



# Оцените свои знания, полученные на уроке



У меня все  
отлично



У меня все  
хорошо



Возникли  
трудности

# Домашнее задание

- Тест ( по вариантам)
- Реферат на тему :«Женщины - математики»
- Задания из ОГЭ: Решите способом подстановки.

$$\text{а) } \begin{cases} x - 2y = 6, \\ x^2 - xy + y^2 = 12; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} (2x + y)^2 = 3y, \\ (2x + y)^2 = 3x; \end{cases}$$

$$\text{в) } \begin{cases} (x - 4)(y - 6) = 0, \\ (y - 4) : (x + y - 8) = 2. \end{cases}$$

The background features a light yellow gradient with several stylized, overlapping leaf shapes in a slightly darker yellow. The leaves have a simple, geometric design with visible veins.

**Спасибо за урок!**