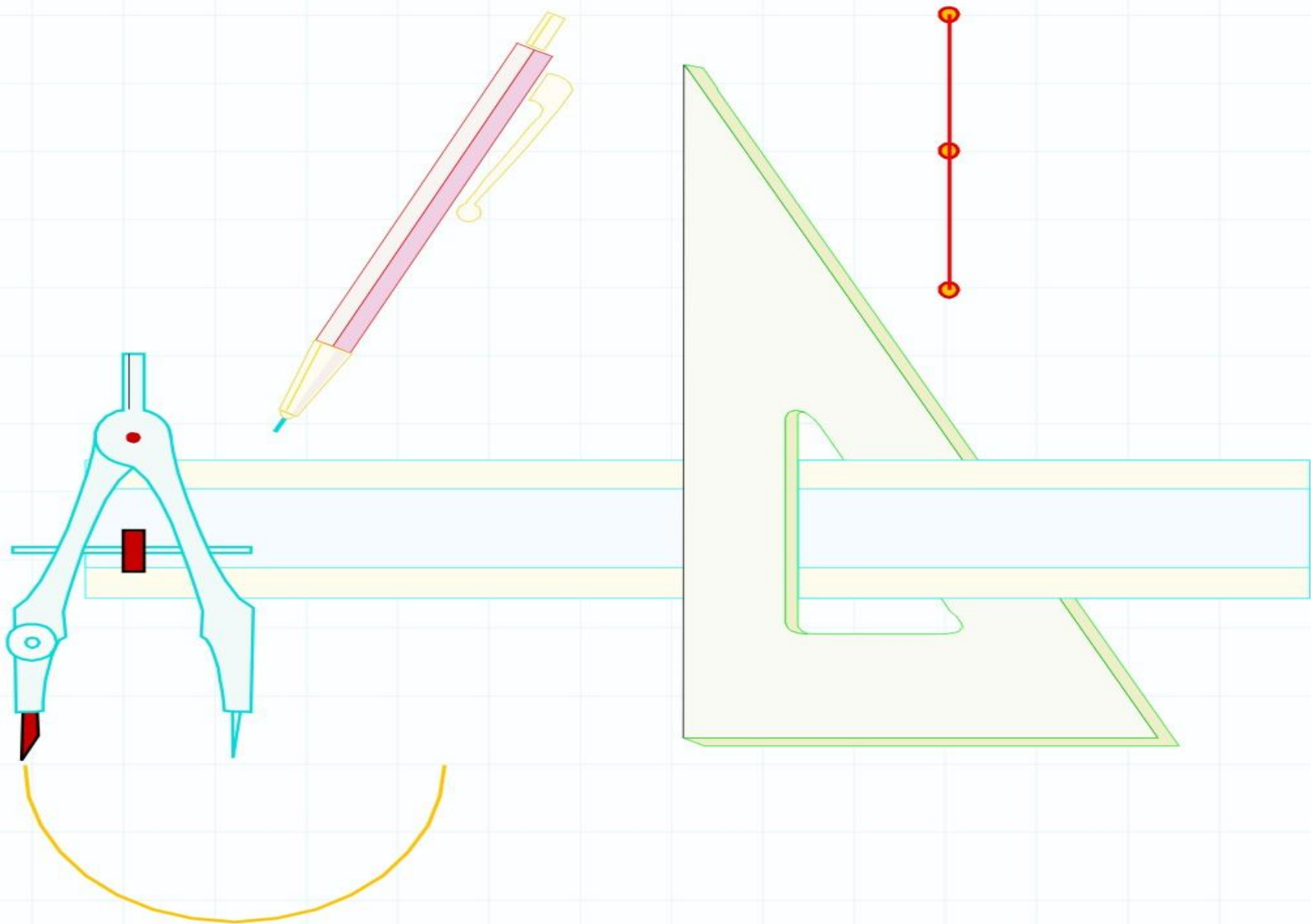




***Если ты услышишь,  
что кто-то не любит  
математику, не верь.  
Её нельзя не любить - её  
можно только не знать***



# **«КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ»**

# Какое уравнение называется квадратным?

Квадратным уравнением называется уравнение  $ax^2 + bx + c = 0$ ,

где  $a, b, c$  – некоторые числа,  
 $a \neq 0$ ,  $x$  – неизвестное

# КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ

ПОЛНЫЕ КВАДРАТНЫЕ  
УРАВНЕНИЯ

$$a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0$$

$$ax^2 + bx + c = 0$$

НЕПОЛНЫЕ КВАДРАТНЫЕ  
УРАВНЕНИЯ

$$a \neq 0, b = 0, c = 0$$

$$ax^2 + bx = 0$$

$$ax^2 = 0$$

$$ax^2 + c = 0$$

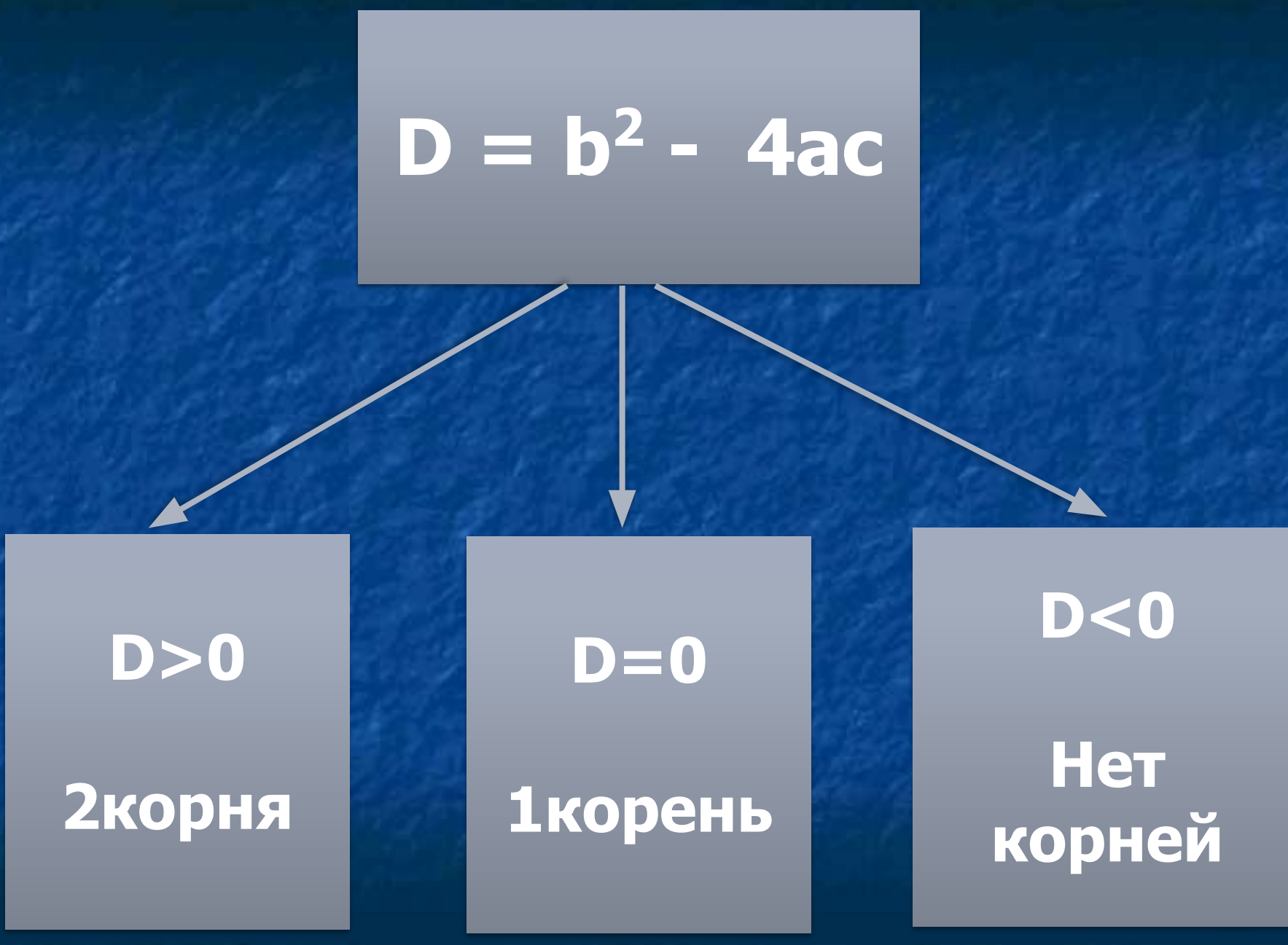
**Какое квадратное  
уравнение называется  
приведенным?**

**Квадратное уравнение вида**

$$x^2 + px + q = 0$$

**называется приведенным**

**Как определить число  
корней квадратного  
уравнения, не решая его?**

$$D = b^2 - 4ac$$


```
graph TD; A["D = b² - 4ac"] --> B["D > 0"]; A --> C["D = 0"]; A --> D["D < 0"]; B --> E["2 корня"]; C --> F["1 корень"]; D --> G["Нет корней"];
```

A flowchart illustrating the discriminant  $D = b^2 - 4ac$  and its implications for the roots of a quadratic equation. The top box contains the formula. Three arrows point down to three separate boxes. The left box shows  $D > 0$  and '2 корня'. The middle box shows  $D = 0$  and '1 корень'. The right box shows  $D < 0$  and 'Нет корней'.

$$D > 0$$

**2 корня**

$$D = 0$$

**1 корень**

$$D < 0$$

**Нет  
корней**

**Не решая уравнения,  
определить , сколько корней  
оно имеет:**

$$2x^2 - x + 3 = 0;$$

$$x^2 - 3x - 5 = 0;$$

$$9x^2 - 12x + 4 = 0.$$

# Формулы корней квадратного уравнения

общего вида

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$b$  – четное  
 $b = 2k$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Квадратное уравнение с  
первым коэффициентом  
равным 1?

при**В**еденное

Подкоренное выражение в  
формуле корней квадратного  
уравнения?

дискрим**И**нант

Один из видов квадратного  
уравнения?

н**Е**полное

Величина  $a$  или  $b$  в  
квадратном уравнении?

коэффициент**Т**



## Франсуа Виет 1540 - 1603

*В 1591 г доказал знаменитую теорему о  
корнях квадратного уравнения*

# Теорема Виета

По праву достойна в стихах быть воспета  
О свойствах корней теорема Виета.  
Что лучше, скажи, постоянства такого:  
Умножишь ты корни – и дробь уж готова?  
В числителе  $c$ , в знаменателе  $a$ .  
А сумма корней тоже дроби равна.  
Хоть с минусом дробь, что за беда!  
В числителе  $b$ , в знаменателе  $a$ .

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x_1 * x_2 = \frac{c}{a}$$

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$$

## Теорема Виета

Сумма корней приведённого квадратного уравнения равна второму коэффициенту, взятому с противоположным знаком, а произведение

## Теорема, обратная теореме Виета

Если действительные числа  $x_1$  и  $x_2$  таковы, что  $x_1 + x_2 = -p$  и  $x_1 x_2 = q$ , то эти числа являются корнями квадратного уравнения

# Тест

|                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| 1. $x = -2, \quad x = 7$  | A. $x^2 + 5x + 4 = 0$  |
| 2. $x = -3, \quad x = -2$ | Б. $x^2 + 5x + 6 = 0$  |
| 3. $x = -4, \quad x = -1$ | В. $x^2 - 5x + 4 = 0$  |
| 4. $x = 1, \quad x = 4$   | Г. $x^2 - 5x - 6 = 0$  |
| 5. $x = -7, \quad x = 2$  | Д. $x^2 - 5x - 14 = 0$ |
| 6. $x = -1, \quad x = 6$  | Е. $x^2 + 5x - 14 = 0$ |

# Таблица ответов

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| д | б | а | в | е | г |

# Связь знаков корней приведенного квадратного уравнения со знаками его коэффициентов

| Знаки коэффициентов |         | Знаки корней       |                                                      |
|---------------------|---------|--------------------|------------------------------------------------------|
| $q > 0$             | $p > 0$ | $x_1 < 0, x_2 < 0$ | Одинаковые: оба отрицательные                        |
| $q > 0$             | $p < 0$ | $x_1 > 0, x_2 > 0$ | Одинаковые: оба положительные                        |
| $q < 0$             | $p > 0$ | $x_1 > 0, x_2 < 0$ | Разные: больший по абсолютной величине отрицательный |
| $q < 0$             | $p < 0$ | $x_1 < 0, x_2 > 0$ | Разные: больший по абсолютной величине положительный |

# Введение новой переменной

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Решите уравнение

$$2010x^2 - 2011x + 1 = 0$$

# По сумме коэффициентов квадратного уравнения

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Через математические знания,  
полученные в школе, лежит  
широкая дорога к огромным,  
почти необозримым областям  
труда и открытий.

А. Маркушевич



СПАСИБО ЗА УРОК