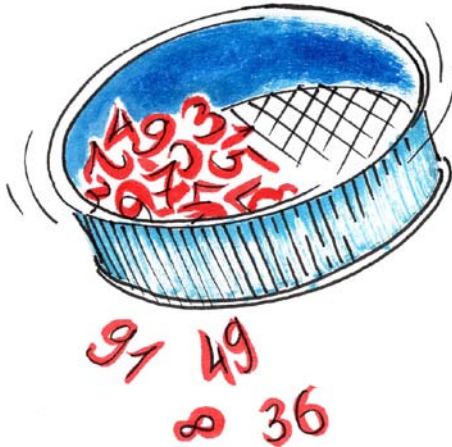


Простые и составные числа



У тебя есть 10 монет.
Можно ли из них сложить
прямоугольник?



Конечно, это
ведь просто!



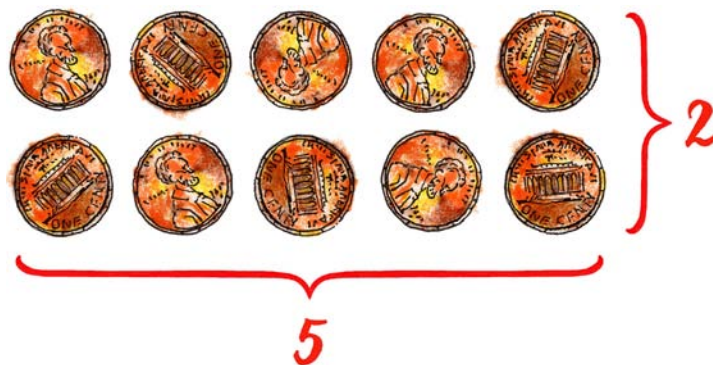
А если у тебя 11 монет?



Хмм, это как-то не
получается...



Если монетки можно сложить в прямоугольник, их количество будет произведением двух натуральных чисел.



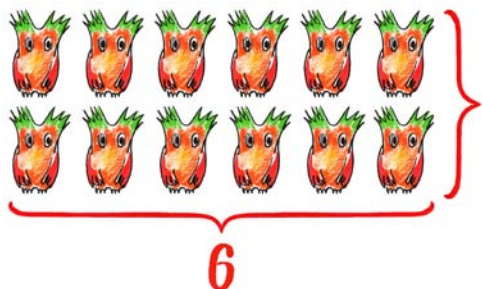
$$10 = 2 \times 5$$

$$21 = 3 \times 7 \quad 2117 = 73 \times 29$$

$$81 = 9 \times 9$$

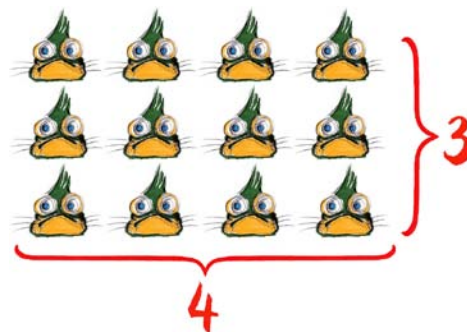
$$413 = 59 \times 7$$

Некоторые составные числа могут быть представлены разными комбинациями ...



$$12 = 2 \times 6$$

Такие числа мы называем составными.



$$12 = 3 \times 4$$

Но это не имеет значения, они всё равно составные.

Число, которое нельзя записать
как произведение двух
множителей, мы называем
простым

7 19 541
47 311 811

Внимательный читатель конечно
заметит, что каждое число может
быть представлено самим собой
помноженным на единицу. Но это
не считается.

К тому же число 1 не считается ни
простым, ни составным числом.

Простые числа могут быть огромными. Например:
1.363.005.552.434.666.078.217.421.284.621.279.933.627.102.780.881.053.358.473

Самое большое из
известных простых чисел
имеет 12978189 цифр!

Если каждая цифра была бы шириной в
2.5 сантиметра, такое число протянулось
бы из Вашингтона в Нью-Йорк!



Можно ли, просто взглянув
на число, сразу сказать
простое оно или составное?

часто можно...

Возьмём число
268435454.
Простое оно или
составное?

Это большое число, но оно
чётное, значит делится на два
и значит составное.

$$268,435,454 = 2 \times 134,217,727$$

А что можно
сказать про число
268435455?

Это число заканчивается на 5,
значит оно делится на 5,
поэтому ясно — оно тоже
составное.

$$268,435,455 = 5 \times 53,687,091$$

Чтобы доказать, что число составное, мы должны показать, что оно имеет делители.

Давайте рассмотрим простые правила деления

Примеры

Число делится на 2, если оно заканчивается на цифру, делящуюся на 2 (0, 2, 4, 6, 8...)

35678	✓	оканчивается на 8
35679	✗	оканчивается на 9

Число делится на 3, если сумма цифр из которых оно состоит делится на 3

2412	✓	сумма цифр 9
2413	✗	сумма цифр 10

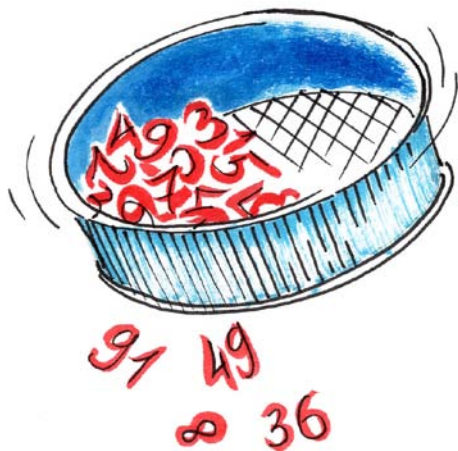
Число делится на 5, если заканчивается на 0 или 5

73455	✓	оканчивается на 5
73456	✗	оканчивается на 6

Давайте найдём все простые числа меньше ста

Сделав список из 100 цифр по порядку, мы можем вычеркнуть те, которые делятся на 2, 3, 5 и 7.

Цифры, которые остались,— простые.



Это древний алгоритм, который называется Решето Эратосфена

Можете сказать, почему нам не нужно проверять другие числа?

1	<u>2</u>	<u>3</u>	4	<u>5</u>	6
<u>7</u>	8	9	<u>10</u>	<u>11</u>	12
<u>13</u>	<u>14</u>	15	16	<u>17</u>	18
<u>19</u>	<u>20</u>	21	22	<u>23</u>	24
25	26	27	28	<u>29</u>	<u>30</u>
<u>31</u>	32	33	34	<u>35</u>	36
<u>37</u>	38	39	40	<u>41</u>	42
<u>43</u>	44	45	46	<u>47</u>	48
49	50	51	52	<u>53</u>	54
55	56	57	58	<u>59</u>	60
<u>61</u>	62	63	64	65	66
<u>67</u>	68	69	70	<u>71</u>	72
<u>73</u>	74	75	76	77	78
<u>79</u>	80	81	82	<u>83</u>	84
85	86	87	88	<u>89</u>	90
91	92	93	94	95	96
<u>97</u>	98	99	100	101	102

Другим открытием древних является то, простых чисел бесконечно много. Последовательность 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, ... никогда не кончается!

Эта теорема была доказана Евклидом около 300г. до н. э.



Чтобы доказать это, представьте что количество простых чисел не бесконечно, а значит мы можем найти самое большое из них. Теперь представьте произведение всех чисел от двух до этого числа. Следующее число не может быть простым, потому что оно больше самого большого простого числа. Оно не может делиться на числа меньшие самого большого простого числа, так что, если оно составное, оно должно иметь простые делители большие чем самое большое простое число.

А какая польза от простых чисел?
Ну, например в компьютерах они используются в криптографии, необходимой для защиты информации.

