

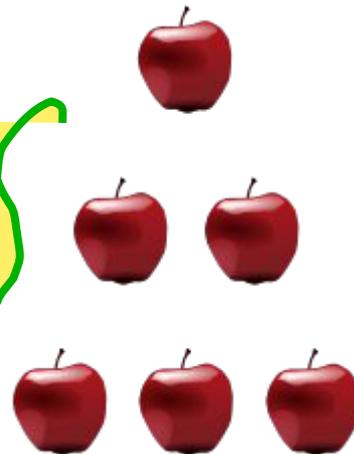
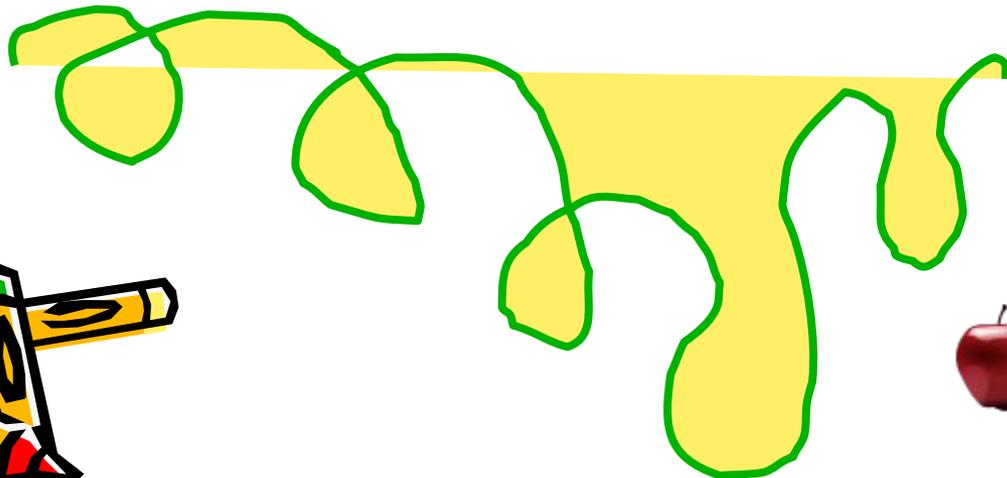
# Решето Эратосфена

Стеценко Олеся  
6 «А»





- Одной из самых больших загадок математики является расположение простых чисел в ряду всех натуральных чисел. Иногда два простых числа идут через одно, (например, 17 и 19, 29 и 31), а иногда подряд идет миллион составных чисел. Сейчас ученые знают уже довольно много о том, сколько простых чисел содержится среди  $N$  первых натуральных чисел. В этих подсчетах весьма полезным оказался метод, восходящий еще к древнегреческому ученому Эратосфену Киренскому. Он жил в третьем веке до новой эры в Александрии.

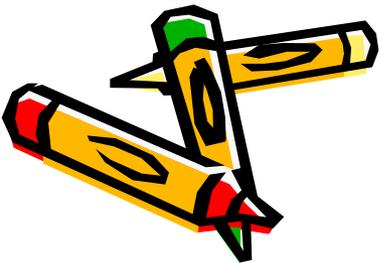




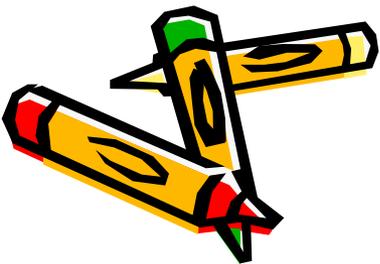
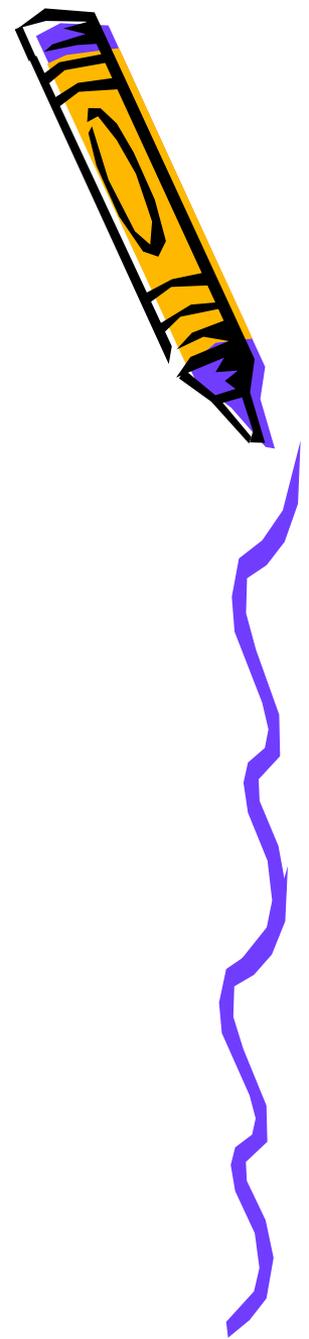
# ЭРАТОСФЕН

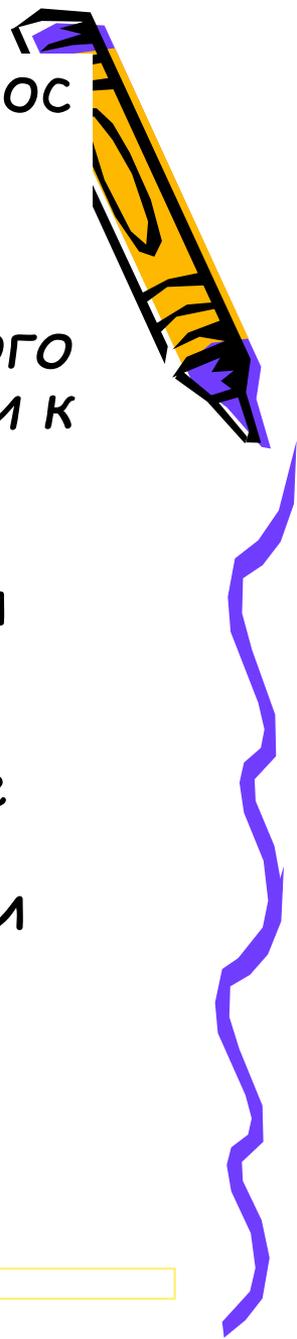


(Eratosthenes, 276-194 г. до н. э.), греческий ученый, который первым вычислил окружность Земли, пользуясь методами геометрии. Он был чрезвычайно любознательным человеком. Прославился своими работами по математике, географии, философии и литературе. Заведовал Александрийской библиотекой в Египте (одной из первых библиотек в мире).

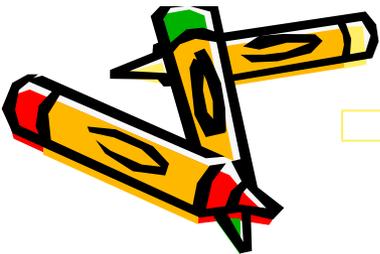


- Книги в то время представляли собой не книги в нашем понимании этого слова, а папирусные свитки.  
В знаменитой библиотеке хранилось более 700 000 свитков, которые содержали все сведения о мире, известные людям той эпохи. При содействии своих помощников Эратосфен первым рассортировал свитки по темам.
- Он дожил до глубокой старости. Когда он ослеп от старости, то перестал есть и умер от голода. Он не представлял себе жизни без возможности работать со своими любимыми книгами.

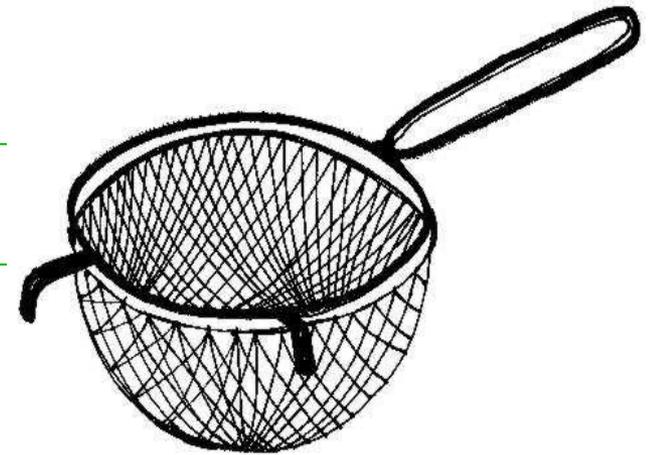




- В математике Эратосфена интересовал вопрос о том, как найти все простые числа среди натуральных чисел от 1 до .
- (Эратосфен считал 1 простым числом. Сейчас математики считают 1 числом особого вида, которое не относится ни к простым, ни к составным числам.)
- Эратосфен изобрел системный метод определения простых чисел путем отбора и отбрасывания чисел, имеющих делители, - все оставшиеся числа являются простыми. Этот метод впоследствии получил название решето Эратосфена и используется до сих пор, однако при работе с большими числами он неудобен, поскольку требуется слишком много времени, чтобы проверить наличие у них делителей.

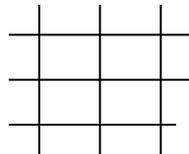
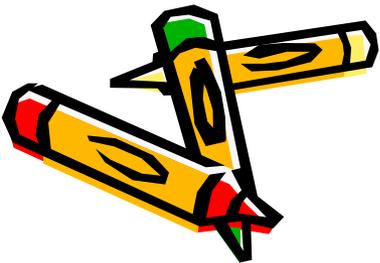


## Почему «Решето»?



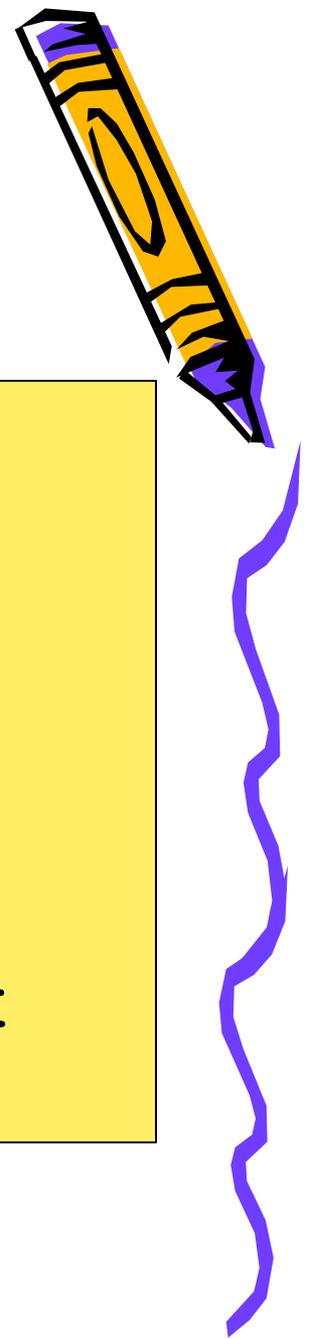
\* \* \*

- Так как во времена Эратосфена писали на восковых табличках и не вычеркивали, а "выкалывали" цифры, то табличка после описанного процесса напоминала решето. Поэтому метод Эратосфена для нахождения простых чисел получил название "решето Эратосфена".

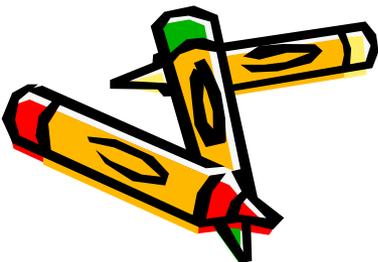


# Какими бывают числа?

## Простое число



- Простое число — это натуральное число, которое имеет ровно два натуральных делителя (только 1 и самого себя). Все остальные числа, кроме единицы, называются составными. Таким образом, все натуральные числа большие единицы разбиваются на простые и составные.



# Натуральное число

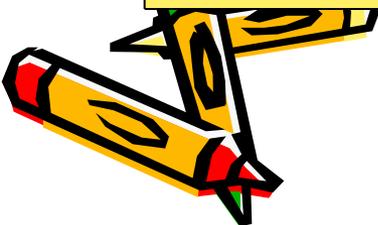


- **Натуральные числа** (естественные числа) — числа, возникающие естественным образом при счёте.
- Существуют два подхода к определению натуральных чисел — числа, используемые при:
  1. **перечислении (нумеровании) предметов** (первый, второй, третий...) — подход, общепринятый в большинстве стран мира (в том числе и в России);
  2. **обозначении количества предметов** (нет предметов, один предмет, два предмета...).

• **Отрицательные и нецелые числа натуральными числами не являются.**

\*\*\*

- Множество всех натуральных чисел принято обозначать знаком  $\mathbb{N}$ . Множество натуральных чисел является бесконечным, так как для любого натурального числа найдётся большее его натуральное число.



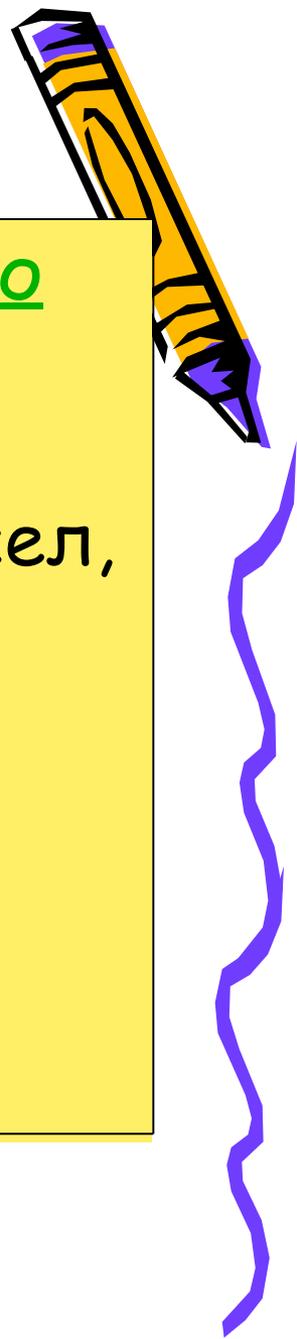
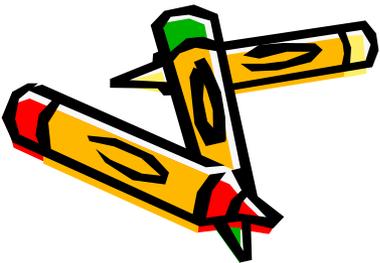
## Составное число

- Составное число́ — натуральное число большее 1, не являющееся простым. Каждое составное число является произведением двух натуральных чисел, больших 1.

\*\*\*

Последовательность составных чисел начинается так:

4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 21, ...

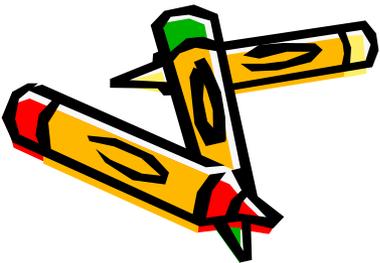


# Как работать с Решетом Эратосфена?

**Итак, это алгоритм нахождения всех простых чисел не больше заданного числа  $N$  (пусть  $N=100$ )**

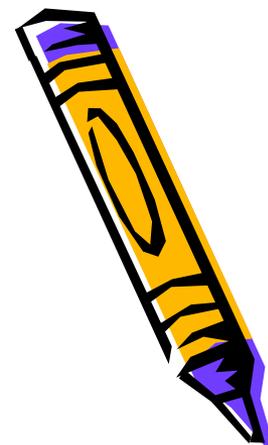
Следуя методу Эратосфена, нужно выполнить следующие шаги:

1. Выписать подряд все натуральные числа от 2 до  $N$  (число 2 в списке-простое)

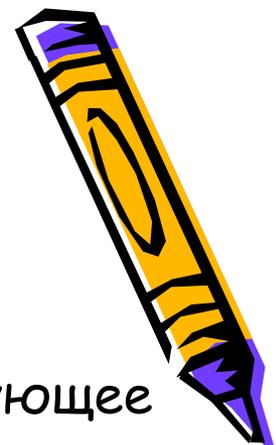


	<u>2</u>	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

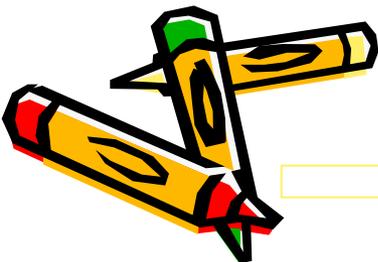
1. Пройдём по ряду чисел, вычёркивая все числа кратные 2 (каждое второе)



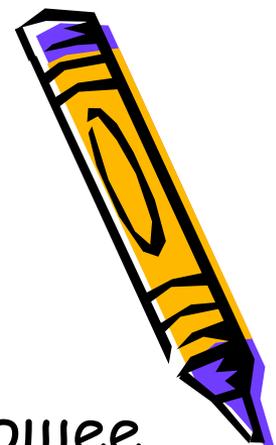
	<u>2</u>	<u>3</u>	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100



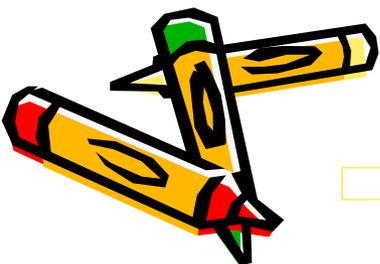
2. Следующее невычеркнутое число 3 - простое.  
 Пройдём по ряду чисел, вычёркивая все числа, кратные 3 (каждое третье)



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

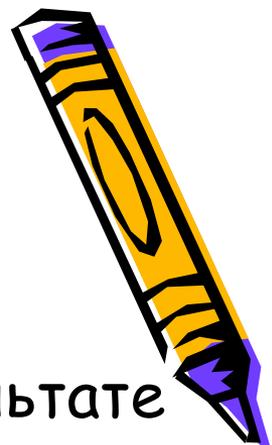


3. Следующее невычеркнутое число 5-простое. Пройдём по ряду чисел, вычёркивая все числа кратные 5 (каждое пятое) и т.д.



	<u>2</u>	<u>3</u>	4	<u>5</u>	6	<u>7</u>	8	9	10
<u>11</u>	12	<u>13</u>	14	15	16	<u>17</u>	18	<u>19</u>	20
21	22	<u>23</u>	24	25	26	27	28	<u>29</u>	30
<u>31</u>	32	33	34	35	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

- В результате все составные числа будут просеяны, а невычеркнутыми останутся все простые числа.



2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41  
43, 47, 53, 59,  
61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97.



Конец.

