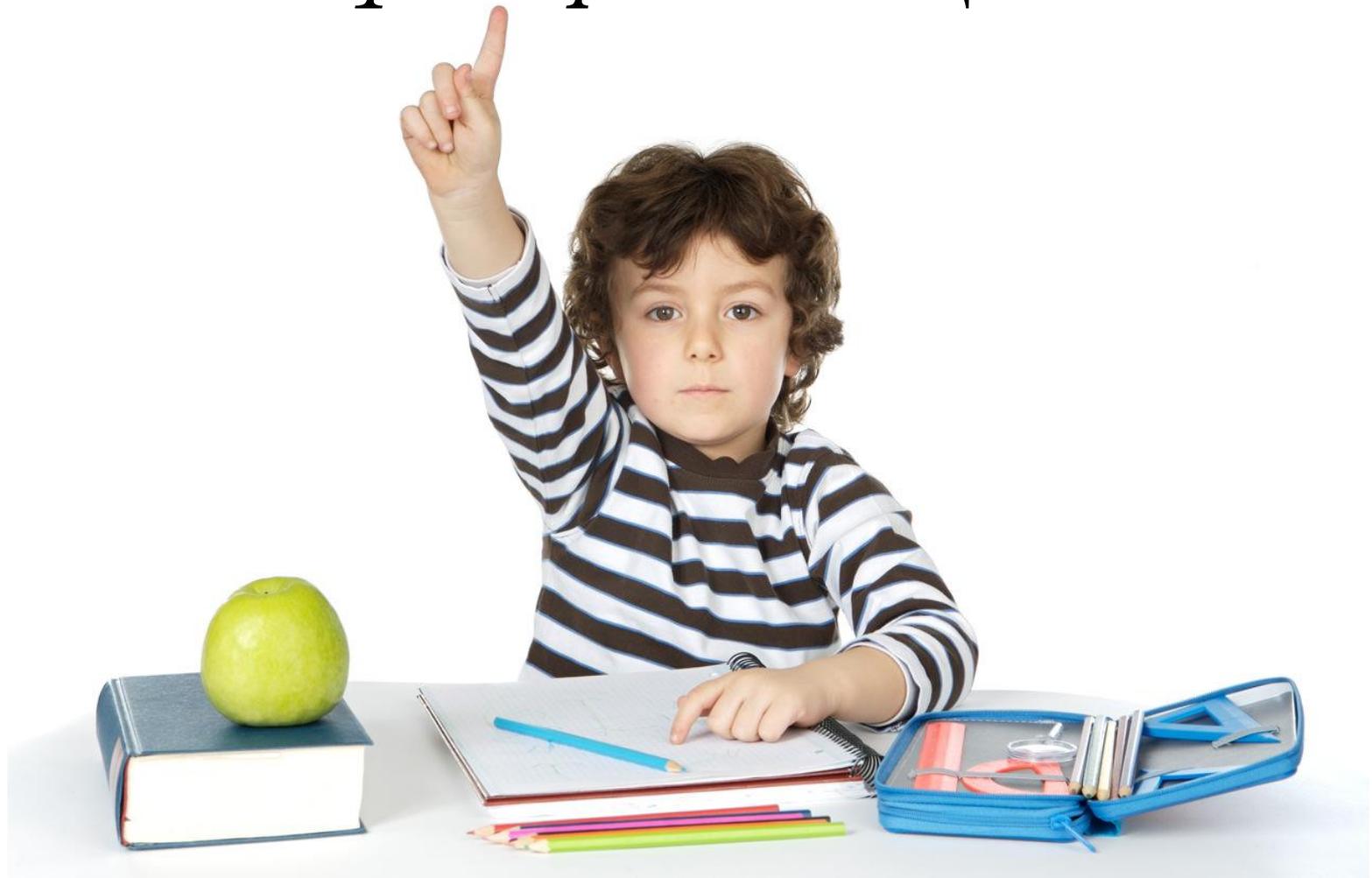


Кодирование
информации



Разная смысловая нагрузка:

Масса объекта



Длина объекта



Номер телефона



Расстояние между объектами



Запись дня рождения



Определения



Код - набор условных обозначений для представления информации.

Кодирование - процесс представления информации в виде кода.

Кодирование происходит:

- Устно;
- Письменно;
- Сигналами любой другой природы



Азбука Морзе

- ❖ Способ кодирования символов (букв алфавита, цифр, знаков препинания) с помощью последовательности «точек» и «тире».
- ❖ Названа в честь американского изобретателя и художника Сэмюэля Морзе.

Азбука Морзе

А	• —
Б	— •••
В	• — —
Г	— — •
Д	— ••
Е	•
Ж	••• —
З	— — •••
И	••
К	— • — •
Л	• — ••
М	— —
Н	— •
О	— — —

П	• — — •
Р	• — •
С	•••
Т	—
У	•• — •
Ф	•• — •
Х	••••
Ц	— — ••
Ч	— — — ••
Ш	— — — —
Щ	— — — —
Э	•••••
Ю	•• — —
Я	•••• —

Ь	•••• —
ы	• — —
й	• — — —
1	• — — — —
2	•• — — —
3	••• — —
4	•••• —
5	•••••
6	— ••••
7	— — •••
8	— — — ••
9	— — — — •
0	— — — — —





Двоичное кодирование

- ❖ Это кодирование с помощью двух знаков;
- ❖ Впервые применил в своей (механической) вычислительной машине немецкий мыслитель Готфрид Вильгельм Лейбниц

$$N = 2^I$$

N – количество шифрованных сообщений

I – количество информации



Задача

Два текста содержат одинаковое количество символов. Первый текст записан на русском языке, а второй на языке племени нагури, алфавит которого состоит из 16 символов. Чей текст несет большее количество информации?

Решение:

$I = K * a$ (информационный объем текста равен произведению **числа символов** на **информационный вес одного символа**).

Т.к. оба текста имеют одинаковое число символов (K), то разница зависит от информативности одного символа алфавита (a).

$$2^{a1} = 32, \text{ т.е. } a1 = 5 \text{ бит,}$$

$$2^{a2} = 16, \text{ т.е. } a2 = 4 \text{ бит.}$$

$$I1 = K * 5 \text{ бит, } I2 = K * 4 \text{ бит.}$$

Значит, текст, записанный на русском языке в 5/4 раза несет больше информации.

Задача

Объем сообщения, содержащего 1024 символа, составил 1/512 часть Мбайта. Определить мощность алфавита.

Решение:

$I = 1/512 * 1024 * 1024 * 8 = 16384$ бит. - перевели в биты информационный объем сообщения.

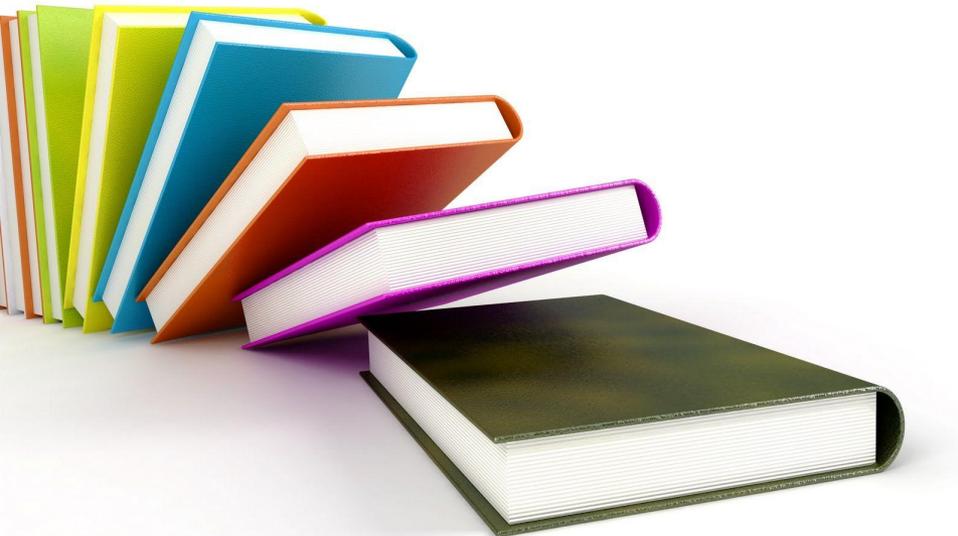
$a = I / K = 16384 / 1024 = 16$ бит - приходится на один символ алфавита.

$2^{16} = 65536$ символов - мощность использованного алфавита.

Именно такой алфавит используется в кодировке Unicode, который должен стать международным стандартом для представления символьной информации в компьютере.

Задачи

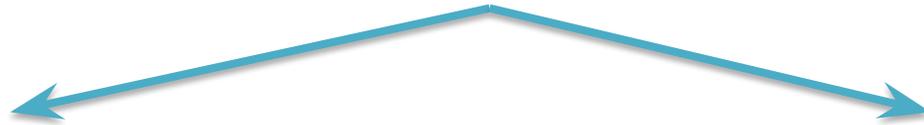
1. Два текста содержат одинаковое количество символов. Первый текст записан на русском языке, а второй на языке племени Нагури, алфавит которого состоит из 4 символов. Чей текст несет большее количество информации?
2. Объем сообщения, содержащего 2048 символа, составил $1/256$ часть Мбайта. Определить мощность алфавита.



Кодирование графической информации



Две формы графической информации



Аналоговая

(живописное полотно)



Дискретная

(изображение с
принтера)



Виды хранения графической информации

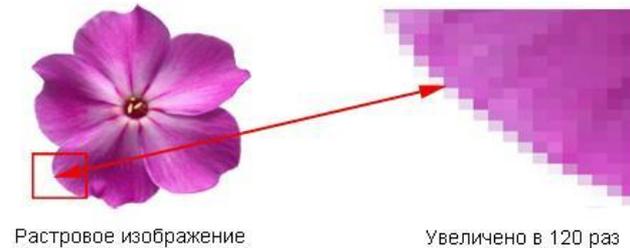
Векторное



Фрактальное



Растровое



Растровое изображение

Увеличено в 120 раз

Векторная графика

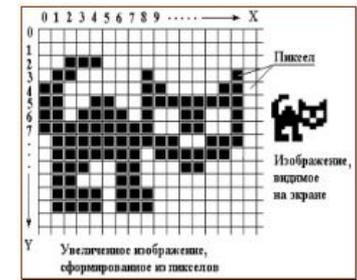
- ✓ Используется для представления таких графических изображений как рисунки, чертежи, схемы.
- ✓ Они формируются из объектов - набора геометрических примитивов (точки, линии, окружности, прямоугольники), которым присваиваются некоторые характеристики, например, толщина линий, цвет заполнения.

Достоинства	Недостатки
Изображение в векторном формате упрощает процесс редактирования , так как изображение может без потерь масштабироваться, поворачиваться, деформироваться.	Невозможность изображения фотографического качества. В векторном формате изображение всегда будет выглядеть, как рисунок.

Векторная графика



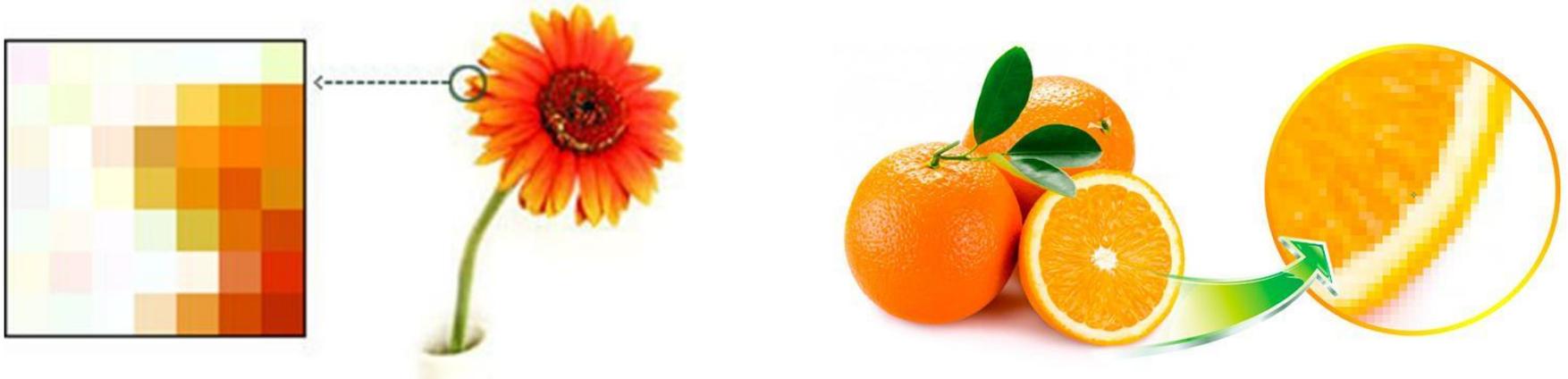
Растровая графика



Любую картинку можно разбить на квадраты, получая, таким образом, **растр** - двумерный массив квадратов. Сами квадраты — **элементы растра или пиксели** - элементы картинки.

Для кодирования цветных графических изображений произвольный цвет делят на его составляющие. Используются следующие системы кодирования:

- ❖ HSB (H - оттенок (hue), S - насыщенность (saturation), B - яркость (brightness));
- ❖ RGB (**Red** - красный, **Green** - зелёный, **Blue** - синий);
- ❖ CMYK (Cyan - голубой, Magenta – пурпурный, Yellow - желтый и Black – черный).

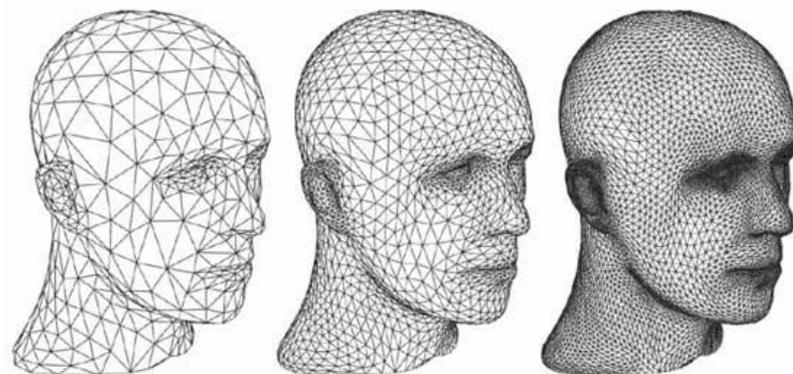
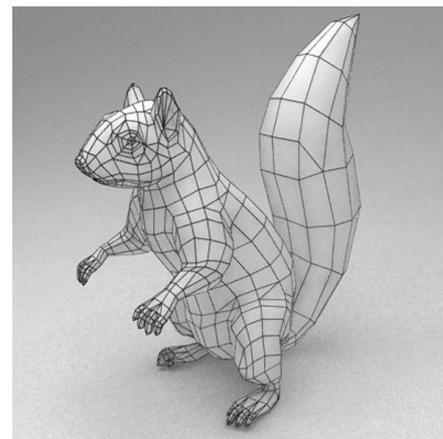
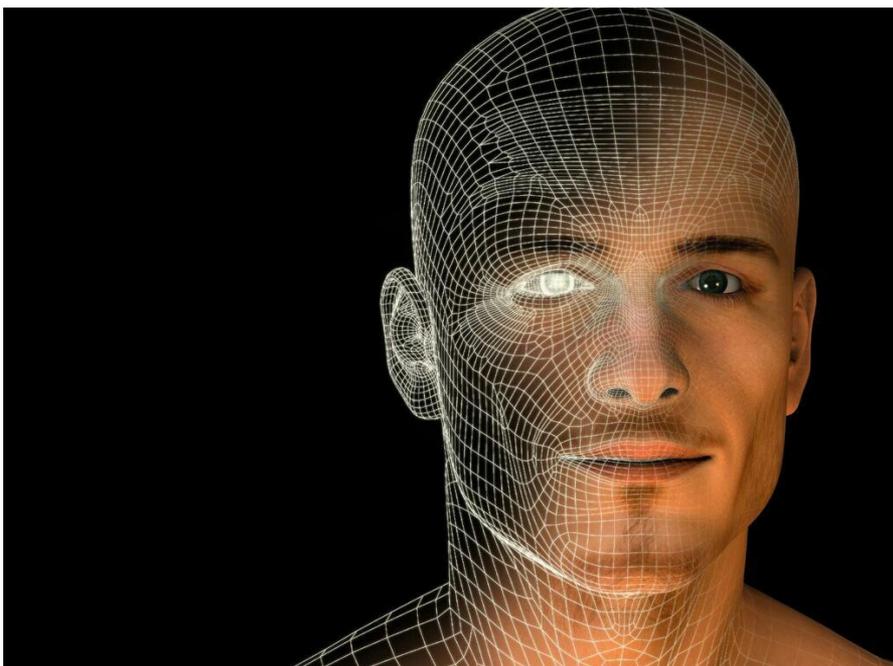


Фрактальная графика

- ❖ Фрактал – это объект, отдельные элементы которого наследуют свойства родительских структур.



Трёхмерная графика (3D) оперирует с объектами в трёхмерном пространстве. Трёхмерная компьютерная графика широко используется в кино, компьютерных играх, где все объекты представляются как набор поверхностей или частиц. Всеми визуальными преобразованиями в 3D-графике управляют с помощью **операторов, имеющих матричное представление.**

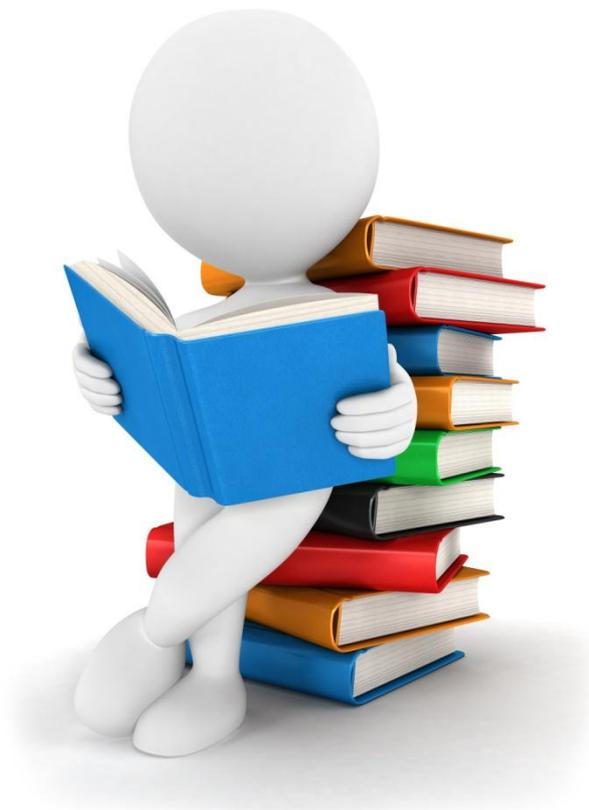


Кодирование растрового изображение

Качество двоичного кодирования изображения определяется разрешающей способностью и глубиной цвета.

$$N = 2^I$$

Где N – количество цветов,
 I – глубина цвета



Объем видеопамяти

Информационный объем рассчитывается:

$$I_n = i * X * Y$$

I_n - Информационный объем в битах

X – количество точек по горизонтали

Y - количество точек по вертикали

i – глубина цвета в битах на точку



Задание

Определить требуемый объем видеопамяти для различных графических режимов экрана монитора, если известна глубина цвета на одну точку

Режим экрана	Глубина цвета (бит на точку)				
	4	8	16	24	32
800*600					
1024*768					

Всего точек на экране(разрешающая способность) = $640*480 = 307\ 200$

Необходимый объем видеопамяти = $4\ \text{бит} * 307\ 200 = 1\ 228\ 800\ \text{бит} = 153\ 600\ \text{байт} = 150\ \text{Кбайт}$

Проверяем

Режим экрана	Глубина цвета (бит на точку)				
	4	8	16	24	32
800*600	234 Кб	469Кб	938Кб	1,4 Мб	1,8 Мб
1024*768	384 Кб	768 Кб	1,5 Мб	2,25 Мб	3 Мб

Задача

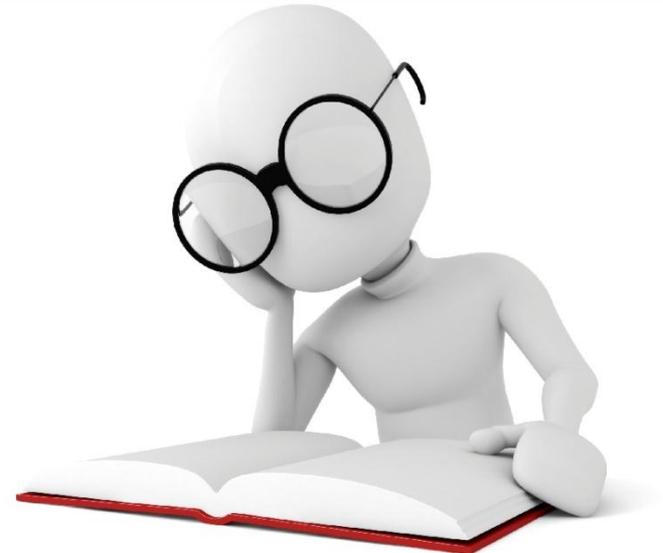
Рассчитать необходимый объем видеопамяти (в Мбайтах) для графического режима с разрешением $800*600$ точек и глубиной цвета 24 бита на точку.

1. Находим K – количество точек на экране:

$$800*600 = X$$

2. Необходимый объем видеопамяти $24 \text{ бита} * X = Y \text{ бит}$

3. Число Y переводим в Мб



Ответ:

11 520 000 бит = 1 440 000 байт =
1406,25 Кб = 1,37 Мб



Задача

Определите информационный объем (в Кбайтах) растрового изображения размером 1024*768 пикселей, состоящего из 64 цветов.

Решение:

1. Находим количество точек (пикселей)

$$K = 1024 * 768 = X$$

2. Находим глубину цвета по формуле : $N = 2^I$

$$64 = 2^I$$

глубина цвета $i = Y$

$$I = X * Y \text{ (бит)}$$

Перевести в КБ

Решение:

Находим количество точек (пикселей)

$$K = 1024 * 768 = 786\,432.$$

Находим глубину цвета по формуле: $N = 2^i$

$$64 = 2^i, \text{ глубина цвета } i = 6 \text{ бит.}$$

Переведём в более крупные единицы измерения количества информации:

$$I = \frac{\cancel{1024} * \cancel{768} * 6}{\cancel{8} * \cancel{1024}} = 96 * 6 = 576 \text{ Кбайт}$$

Ответ: 576 Кбайт

Задача

Цветное с палитрой из 256 цветов растровое изображение имеет размер $100*100$ точек. Какой информационный объем имеет изображение?

Решение:

1. Находим глубину цвета по формуле:

$$256 = 2^I$$

Глубина цвета $I = X$ бит

2. $K = 100 * 100 = Y$
3. $I = X * Y$ (бит)
4. Перевести в Кб

Решение:

Находим глубину цвета по формуле:

$256 = 2^i$, глубина цвета $i = 8$ бит.

Переведём в более крупные единицы измерения количества информации:

$$I = \frac{100 * 100 * 8}{8 * 1024} = 9,8 \text{ Кбайт}$$

Задача

Для хранения растрового изображения размером 128×128 пикселя отвели 4 Кб памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

Решение:

1. $K = X$
2. $4 \text{ Кб} = Y \text{ (бит)}$
3. $i = Y/X$
4. **$N = 2^i$**



Решение:

$$128 * 128 = 16384 \text{ пикселей}$$

$$4 \text{ КБайта} = 4096 \text{ байт} = 32768 \text{ бит}$$

$$32768 / 16384 = 2 \text{ бита} / \text{пиксель}$$

$$2^2 = 4$$

Ответ: **4**