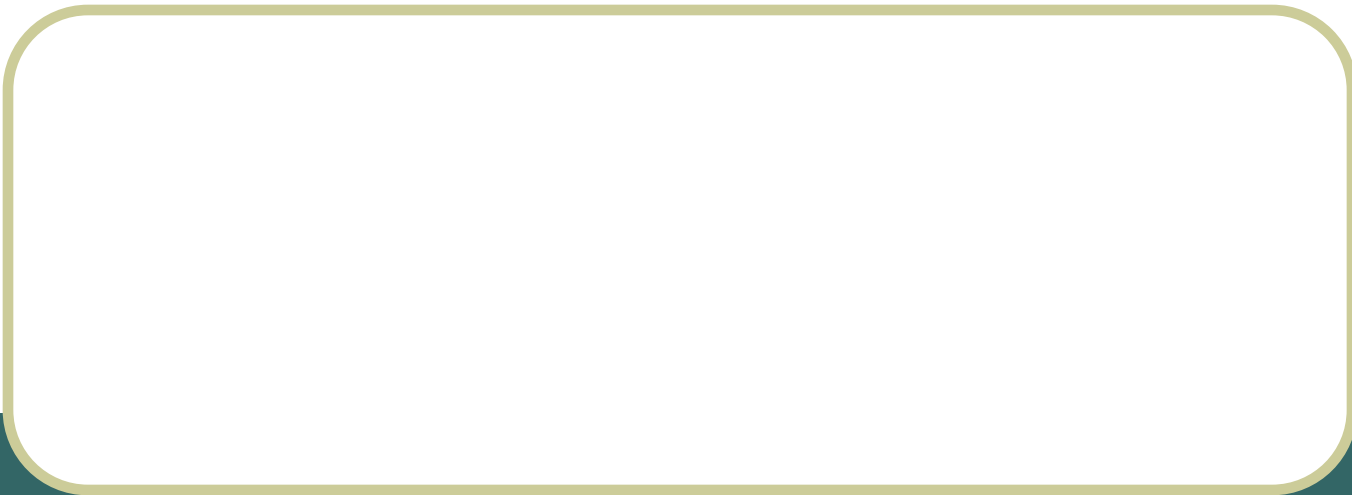


*Вероятностный подход к  
определению количества  
информации*



# СОБЫТИЯ



**имеют различные  
вероятности реализации**

$$i = \log_2(1/p)$$

$p$  – вероятность события

$i$  – количество информации в сообщении о данном событии

$$I = -\sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i$$

Формула Шеннона

**равновероятны**

Расчет количества информации по Хартли

$$I = \log_2 N$$

$$N = 2^I$$

# Формула Шеннона

$$I = - \sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i$$

где

$I$  – количество информации (бит);

$N$  – количество возможных событий;

$p_i$  – вероятность  $i$ -го события.

# Задача 1.

В классе 30 человек. За контрольную работу по математике получено 6 пятерок, 15 четверок, 8 троек и 1 двойка.

Какое количество информации в сообщении о том, что Андреев получил пятерку?

«5»

«5»

«4»

«4»

«5»

«4»

«5»

Дано:  $N=30$ ,  $K_5=6$ ,  $K_4=15$ ,  $K_3=8$ ,  $K_2=1$

Найти:  $i_5$ -?

Решение:

$$p = \frac{K}{N}$$

$$p_5 = 6/30 = 0,2$$

вероятность получения оценки «5»

Найдем количество информации

$$i = \log_2(1/p)$$

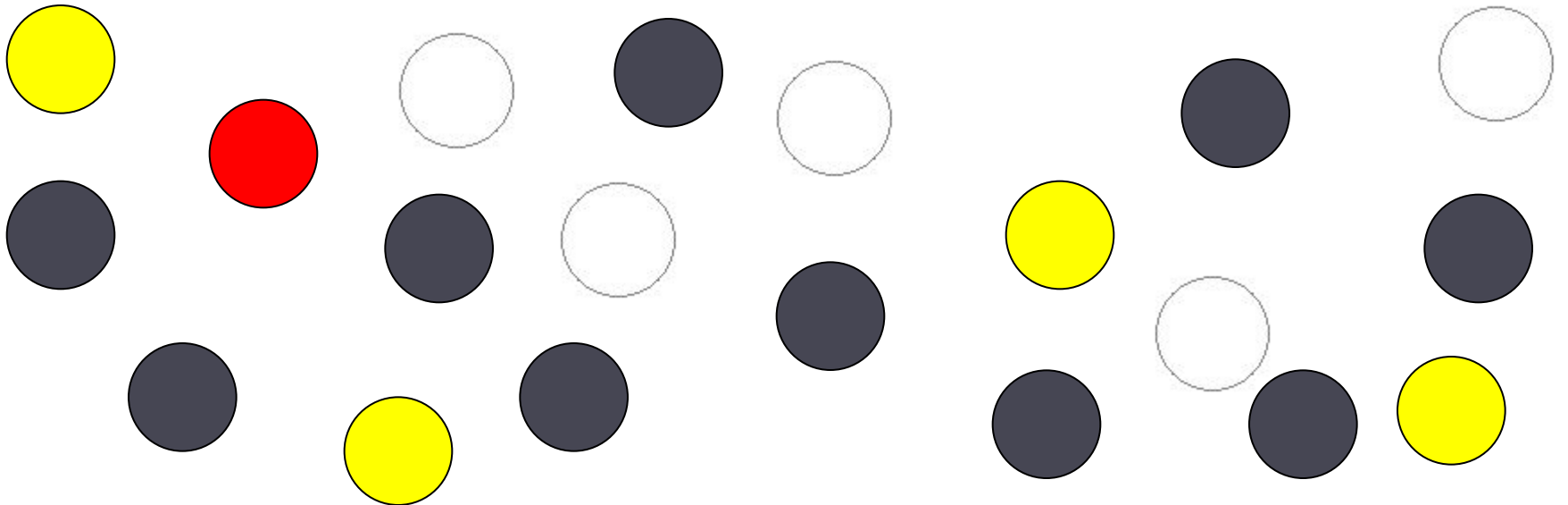
$$i = \log_2(1/0,2) =$$

Ответ: 2,321

# Задача 2.

(самостоятельно)

В корзине лежат 20 шаров. Из них 10 черных, 5 белых, 4 желтых и 1 красный. Сколько информации несет сообщение о том, что достали красный шар?



# Решение

1) Найдем вероятность вытягивания шара красного цвета

$$p_k = 1/20 = 0,05$$

2) Найдем количество информации

$$i = \log_2 (1/0,05) = \log_2 (20) =$$

Ответ:  $4,321 \approx 4,4$

# Задача 3.

В озере обитает:

- 12500 окуней,
- 25000 пескарей,
- 6250 карасей,
- 6250 щук.



Сколько информации мы получим, когда поймем какую-нибудь рыбу?



# Решение

1) Найдем общее количество рыб в озере

$$K=12500+25000+6250+6250=50000$$

2) Найдем вероятность попадания на удочку каждого вида рыб

$$p_o=12500/50000=0,25$$

$$p_k=25000/50000=0,5$$

$$p_n=6250/50000=0,125$$

$$p_{\text{щ}}=6250/50000=0,125$$

$$I = -\sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i$$

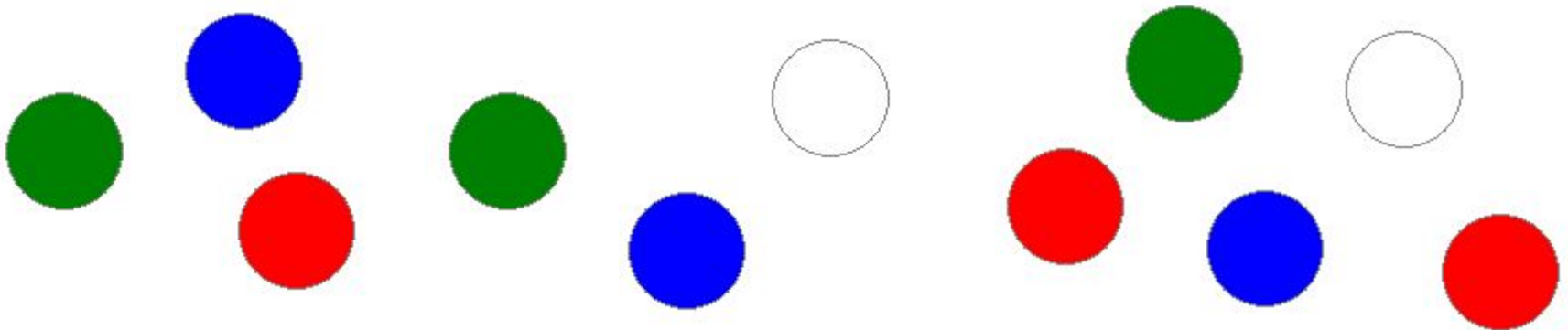
3) Найдем количество информации

$$\begin{aligned} I &= - (0,25 \cdot \log_2 0,25 + 0,5 \cdot \log_2 0,5 + 0,125 \cdot \log_2 0,125 + \\ &+ 0,125 \cdot \log_2 0,125) = - (0,25 \cdot (-2) + 0,5 \cdot (-1) + 2 \cdot 0,125 \cdot (-3)) = \\ &= - (-0,5 - 0,5 - 0,75) = - (-1,75) = 1,75 \end{aligned}$$

# Задача 4.

(самостоятельно)

В непрозрачном мешочке 10 белых, 20 красных, 30 синих и 40 зеленых шариков. Какое количество информации будет содержать зрительное сообщение о цвете вынутого шарика?



## Решение

1) Найдем общее количество шаров в мешочке

$$K=10+20+30+40=100$$

2) Найдем вероятность вытягивания шара каждого цвета

$$p_{\text{б}}=0,1$$

$$p_{\text{к}}=0,2$$

$$p_{\text{с}}=0,3$$

$$p_{\text{з}}=0,4$$

$$I = -\sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i$$

3) Найдем количество информации

$$I=-(0,1 \cdot \log_2 0,1+0,2 \cdot \log_2 0,2+ 0,3 \cdot \log_2 0,3+ 0,4 \cdot \log_2 0,4)=$$

Ответ:  $1,846 \approx 1,85$

# Используемые источники

- О.А. Соколова Универсальные поурочные разработки по информатике 10 класс М.: «ВАКО», 2006г.(В помощь школьному учителю)
- Н.Д.Угринович Информатика и информационные технологии. Учебник для 10-11 классов М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010г.