

Вопросы для повторения

- В каких единицах измеряется информация?
- Как согласуются эти единицы измерения?
- От чего зависит количество информации?

Разминка

на измерение информации:

В каком сообщении больше информации?

абра каддабра

яблоко

завтра среда

apple

The background features a light gray grid. Overlaid on this are several flowing, wavy lines in shades of blue and red, creating a sense of movement. A dashed gray line also curves across the middle of the image. The text is centered over the grid area.

Измерение информации. Содержательный подход

Содержательный подход

Количество информации, заключенное в сообщении, определяется объемом знаний, который это сообщение несет получающему его человеку.

С «человеческой» точки зрения информация — это знания, которые мы получаем из внешнего мира. Количество информации в сообщении должно быть тем больше, чем больше оно пополняет наши знания.

При содержательном подходе возможна качественная оценка информации: полезная, важная, вредная...



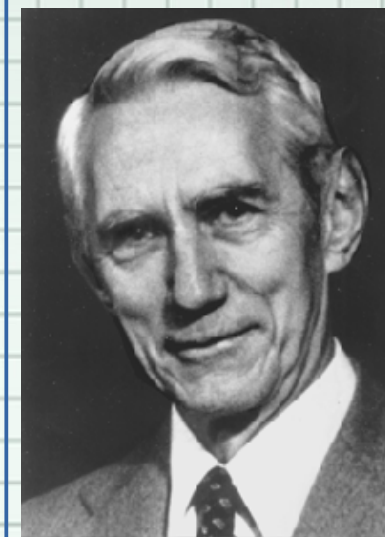
Неопределенность

Информация — это снятая неопределенность.

Клод Шеннон

Что такое неопределённость?

Под «информацией» Клод Шеннон понимал не любые сведения, а лишь те, которые снимают полностью или уменьшают существующую до их получения неизвестность (неопределенность).



Клод Шеннон
1916-2001 гг.

Американский ученый и инженер, один из создателей математической теории информации

Пример

Я не знаю, есть ли на улице дождь (неопределенность). Я вас спрашиваю, есть ли на улице дождь?

Когда я получу ответ, моя информация об окружающем мире увеличится?

На сколько, если вы ответили «да»?

На сколько, если вы ответили «нет»?

Сколько вариантов ответа?



Сообщение, уменьшающее неопределенность знания в два раза, несет **1 бит** информации.

Пример

Подбросим монетку. Она упадет или «орлом», или «решкой». Неопределенность? Сколько информации содержит сообщение о том, какой стороной упала монетка?



Книга лежит на одной из двух полок — верхней или нижней (неопределенность). Во сколько раз уменьшится неопределенность после сообщения о том, что книга лежит на верхней полке?



Пример

Студент на экзамене может получить одну из четырёх оценок: 5, 4, 3, 2. Учится неровно и с одинаковой вероятностью может получить любую оценку. После сдачи экзамена, на вопрос: «Что получил?» - ответил: «Четверку». Сколько бит информации содержится в его ответе?



Решение:

Будем задавать вопросы, на которые можно ответить только «Да» или «Нет». Поиск осуществляется отбрасыванием половины вариантов.

- 1) Оценка выше тройки? Да (получен 1 бит информации)
- 2) Ты получил пятёрку? Нет (получен 1 бит информации)

В сумме 2 бита информации.

Пример

На книжном стеллаже восемь полок. Книга может быть поставлена на любую из них. Сколько бит информации содержит сообщение о том, где находится книга?

Решение:

Будем задавать вопросы, на которые можно ответить только «Да» или «Нет». Поиск осуществляется отбрасыванием половины вариантов.

- 1) Книга выше четвертой полки? Нет (варианты 5, 6, 7, 8)
- 2) Книга ниже шестой полки? Да (варианты 7, 8)
- 3) Книга на восьмой полке? Нет (вариант 7)

В сумме 3 бита информации.



Вывод

От чего зависит количество информации в сообщении?

Можно сказать, что количество бит информации в сообщении о событии совпадает с количеством вопросов, которые необходимо задать, чтобы полностью снять неопределенность.



Главная формула информатики

Пусть:

- N – количество возможных событий (неопределенность знаний)
- i – количество информации в сообщении о том, что произошло одно из N событий

В примере с монетой

$$N = 2, i = 1 \quad 2^1 = 2$$

В примере с оценками

$$N = 4, i = 2 \quad 2^2 = 4$$

В примере со стеллажом

$$N = 8, i = 3 \quad 2^3 = 8$$

$$N = 2^i$$

Формула Хартли

Пусть:

- N – количество возможных событий (неопределенность знаний)
- i – количество информации в сообщении о том, что произошло одно из N событий

$$i = \log_2 N$$

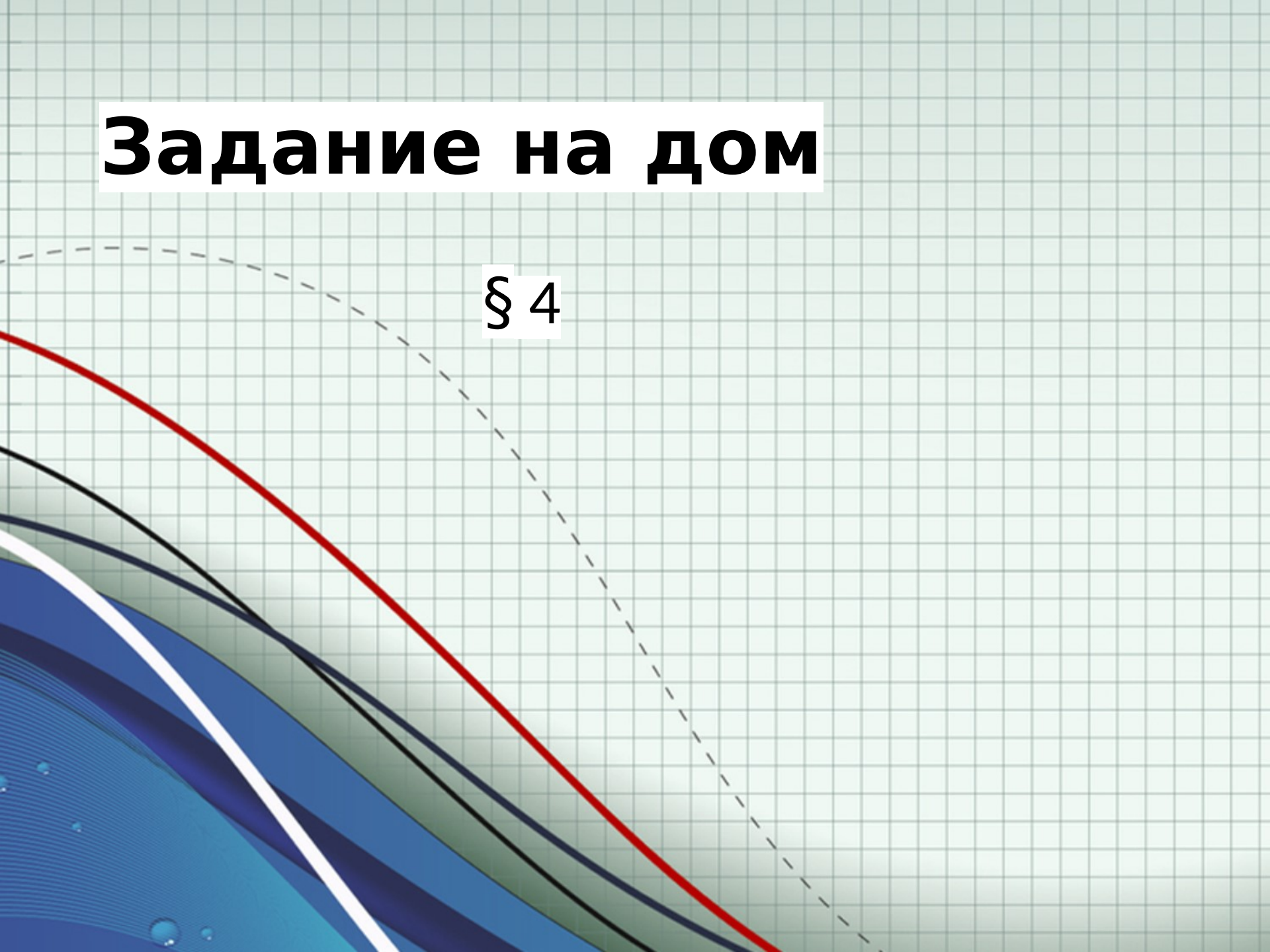


Ральф Хартли
1888-1970 гг.

Американский ученый-электронщик, сделал вклад в теорию информации

Задание на дом

§ 4

The background of the slide features a light gray grid. In the bottom-left corner, there is a decorative graphic consisting of several overlapping, curved bands in shades of blue and white, resembling a stylized wave or a modern logo. A dashed gray line curves from the top-left towards the bottom-right, passing behind the text '§ 4'. A solid red line also curves from the top-left towards the bottom-right, positioned below the dashed line.

Задание

Вопросы и задания: 5, 6 и
8, 9, стр 33-34