Кодирование звука и пропорции

Теория

Формула нахождения количества уровней дискретизации.

N = 2^B, где

N — количество уровней дискретизации;

В — объем одного измерения.

Формула нахождения объема звуковой записи.

V=N*F*B*t, где

V — объем файла;

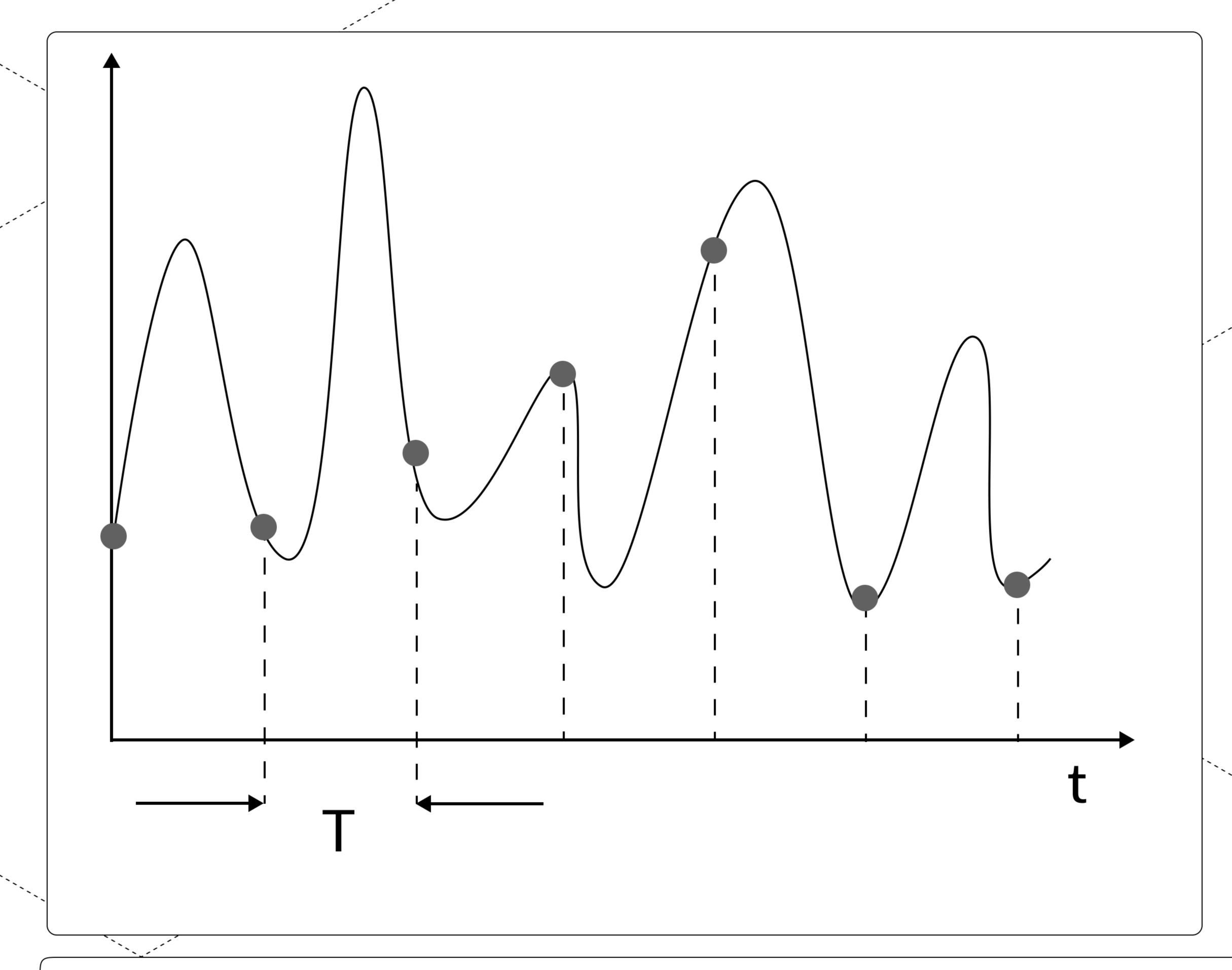
N — количество волн;

F — частота дискретизации (Гц);

В — разрешение / глубина кодирования;

t — время записи в секундах.

Дискретизация — это процесс преобразования аналогового сигнала в цифровой код.

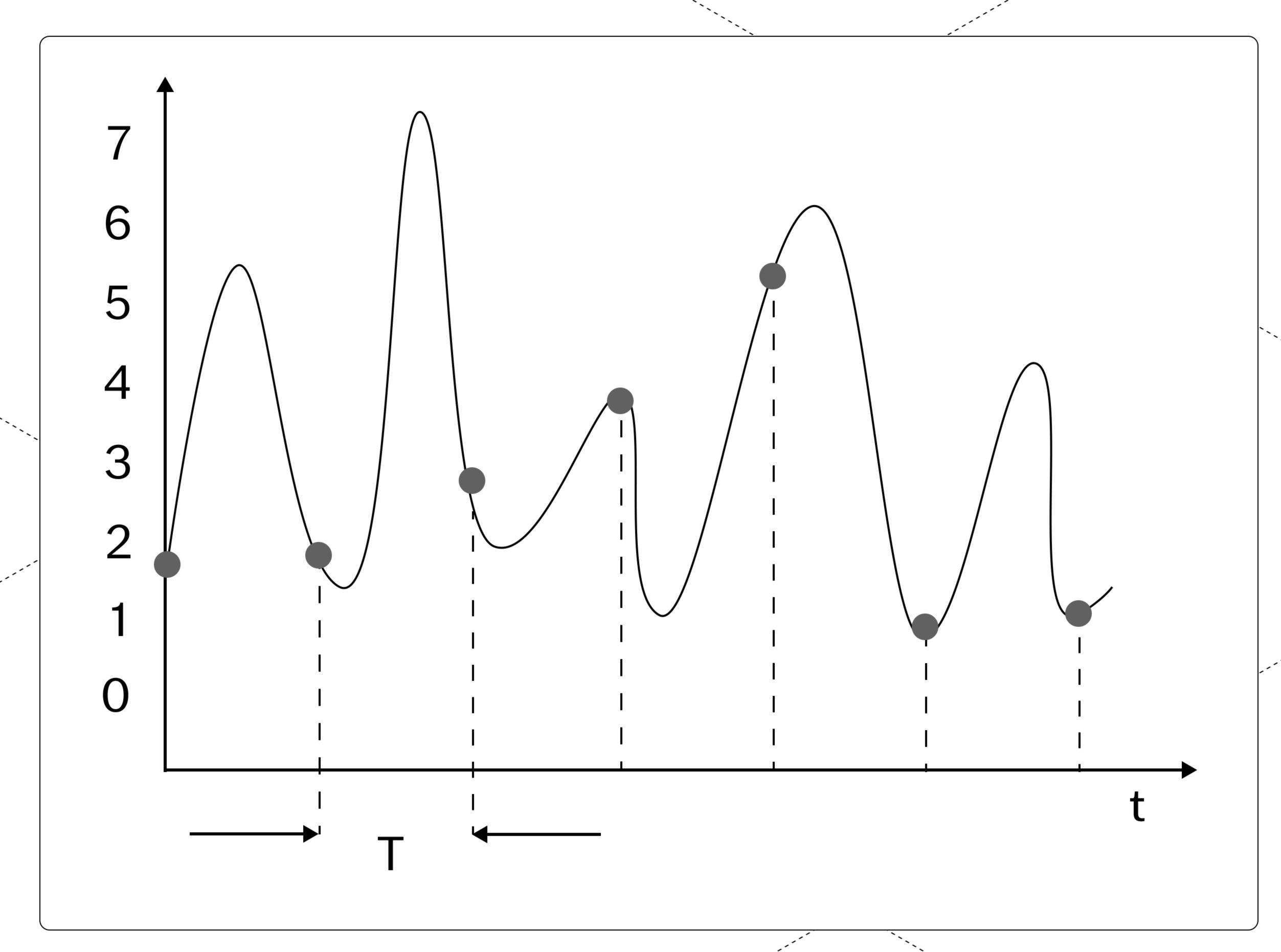


Т – интервал дискретизации (измеряется в с)

f — частота дискретизации (измеряется в Гц)

В зависимости от частоты дискретизации можно определить количество секундных отсчетов, то есть отдельных значений сигнала, запоминаемых за 1 секунду. Количество отсчетов в секунду измеряется в герцах, то есть 1 Гц — это один отсчет в секунду, а 6 кГц — это 6000 отсчетов в секунду.

Разрядность кодирования (глубина, разрешение) — это число битов, которое используется для хранения одного отсчёта.



8 битов \rightarrow 256 уровней. 16 битов \rightarrow 65536 уровней. 24 бита \rightarrow 2²⁴ уровней.

Количество волн в записи.

«МОНО» (одноканальная запись) \rightarrow N = 1.

«СТЕРЕО» (двухканальная запись) → N = 2.

«КВАДРО» (четырёхканальная запись) → N = 4.

Шаблон решения типового задания.

- 1 Если просят найти размер музыкального фрагмента в той же единице измерения, что и исходный файл, то с объёмом ничего не делать, иначе же необходимо перевести в БИТы, то есть домножить на 2³, 2¹³, ...; в зависимости от того, какой единицей измерения был выражен объем.
- 2 Получить формулу объема для измененного файла с новыми данными (например, «оцифрован с разрешением в 3 раза выше и частотой дискретизации в 3,5 раза меньше...»).
- 3 Составить пропорцию и выразить объем для измененного файла:

$$\frac{V_{\text{ucx}}}{V_{\text{HOB}}} = \frac{F^*B^*t^*N}{\frac{F}{3.5} * 3 * B * t} = \frac{3.5}{3}$$

$$V_{HOB} = \frac{3*V_{ucx}}{3.5}$$

Пример задания

Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 5625 Мбайт, сжатие данных не производилось. Определите приблизительно, сколько времени (в минутах) производилась запись. В качестве ответа укажите ближайшее к времени записи целое число, кратное 5.

Решение задания

1 Вспомним необходимую формулу: V = N * F * B * t, выразим отсюда время:

$$t = \frac{V}{N*F*B}$$

- В Разрешение по условию равно $B = 24 = 2^3 * 3$. Запись производилась двухканальная, значит N = 2.
- 4 Переведем объем в биты: 5625 Мбайт = 5625 * 2²³ бит.
- **5** Тогда $\mathbf{t} = (5625 * 2^{23}) / (2 * 3 * 5^3 * 2^7 * 2^3 * 3) = (5 * 2^{23}) / 2^{11} = 20480 c.$
- 6 Переведем полученное время в минуты: 20480 / 60 = 341,33...
 Тогда ближайшее целое число, кратное 5 340.

Ответ: 340

Заметки	