

## 1 Определение оптимальной системы счисления

Определение оптимального значения основания системы счисления предполагает задание исходного числа в десятичной системе. Для индивидуальности расчетов это число выбирается в соответствии с датой рождения студента, которая может быть в пределах от 1 января до 31 декабря. В соответствии с этим исходное десятичное число  $A$  варьируется в интервале от 101 до 3112. Выполнение расчета производится по следующим пунктам.

1. Задание числа  $A$ . Далее в расчете предполагается для примера воспользоваться результатами раздела 1.3, где используется число 1708, соответствующее дате рождения – 17 августа.

2. Десятичное число  $A$  перевести в другие системы счисления. Для этого выполнить расчеты, аналогичные переводу числа 1708, представленные в разделе 1.3. При определении каждого кода выполнить их проверку. Значения систем счисления при расчетах принять равными значениям  $m$ , представленными в таблице 1.1. следующего пункта 3.

3. Заполнить таблицу 1.1 значениями оснований систем счисления, полученными кодами, числом разрядов в кодах и экономичностью.

**Таблица 1.1.** Расчет значений систем счисления

Основание системы $m$	Значение кода	Число разрядов $n$	Экономичность $E = m \cdot n$
1	...	...	...
2	11010101100	11	22
3	2100021	7	21
4	...	...	...
6	...	...	...
8	3254	4	32
10	1708	4	40

12	...	...	...
16	6АС	3	48
A = 1708	...	...	...

Обратить внимание на правильность заполнения строк при  $m = 1$  и  $A$ .

4. Построить график зависимости экономичности от значений оснований систем счисления  $E = f(m)$  в пределах  $m = 1 \div 16$  по результатам таблицы 1.1. Шкалу ординаты  $E$  ограничить значением 60. Прокомментировать результаты, определить значение  $m$  при минимуме  $E$ .

5. Аналитически определить оптимальное значение основания  $m$ . С этой целью целесообразно учесть, что значения  $m$  и  $n$ , определяющие экономичность  $E$ , связаны также функциональной зависимостью, определяющей количество чисел, которое с их помощью можно записать как  $N = m^n$ . Из этой формулы можно получить при логарифмировании явное значение для  $n$ :  $n = \log N / \log m$ , тогда  $E = \log N \cdot m / \log m$ . Для определения оптимального  $m$  при минимальном значении  $E$  необходимо продифференцировать выражение  $E = f(m)$ , полагая  $N$  постоянной величиной. Определить значение  $m$ , при котором производная равна нулю. Отметим, что логарифмирование может быть выполнено при любом его основании и двоичном, и десятичном, но при натуральном логарифмировании упрощается процесс дифференцирования, поскольку производная от натурального логарифма равна  $1/m$ . Прокомментировать полученный результат.

6. Привести выводы по работе. Отметить, почему в вычислительной технике в основном используется двоичная система счисления, хотя она и не является оптимальной. В дальнейшем будем ориентироваться на коды, представленные в двоичной системе счисления.