

**ЭФФЕКТИВНАЯ
ПОДГОТОВКА
К ЕГЭ**

ЕГЭ

2018

Е. М. Зорина, М. В. Зорин

ИНФОРМАТИКА

СБОРНИК ЗАДАНИЙ



**МОСКВА
2017**



УДК 373:002
ББК 32.81я721
З-86

Зорина, Елена Михайловна.

З-86 ЕГЭ 2018. Информатика : сборник заданий / Е. М. Зорина, М. В. Зорин. — Москва : Эксмо, 2017. — 240 с. — (ЕГЭ. Сборник заданий).

ISBN 978-5-699-97761-1

Книга адресована *учащимся старших классов* для подготовки к ЕГЭ по информатике.

Издание содержит:

- задания разных типов по всем темам ЕГЭ;
- методические рекомендации;
- ответы ко всем заданиям.

Пособие будет полезно *учителям информатики*, так как дает возможность эффективно организовать подготовку учащихся к ЕГЭ.

УДК 373:002
ББК 32.81я721

ISBN 978-5-699-97761-1

© Зорина Е. М., Зорин М. В., 2017
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2017

ВВЕДЕНИЕ

Сборник, который вы держите в руках, предназначен для самостоятельной работы учащихся выпускных классов, готовящихся к сдаче ЕГЭ по информатике. Эта книга также может быть полезна методистам и преподавателям информатики при организации подготовки учащихся к единому государственному экзамену.

Важно знать содержание и структуру экзаменационной работы по информатике. Экзаменационная работа состоит из двух частей и содержит 27 заданий. Часть 1 содержит 23 задания из всех тематических блоков, кроме заданий по технологии телекоммуникаций. Задания части 1 предполагают запись краткого ответа.

Часть 2 содержит 4 задания с развернутым ответом, которые направлены на проверку сформированности важнейших умений записи и анализа алгоритмов.

Задания части 1 включают в себя все три уровня сложности (базовый, повышенный, высокий), а часть 2 — задания только повышенного и высокого уровней сложности.

На экзамен отводится 3 часа 55 минут (235 минут), из которых на часть 1 методисты советуют потратить 1,5 часа, а на часть 2 — оставшееся время.

Задания, включенные в данный сборник, сгруппированы в разделы, которые содержатся в спецификации ЕГЭ по информатике, так как являются наиболее важными в курсе ИКТ. Некоторые разделы, которые представлены в кодификаторе ЕГЭ по информатике, ни разу за последние несколько лет не проверялись на экзамене, так как рассматриваются в ОГЭ для 9-го класса (например, «Технологии обработки текстовой информации»). Кроме этого, данное пособие яв-

ляется сборником заданий, которое не заменяет учебник, а только дополняет его, теоретическая составляющая носит исключительно справочный характер и не может служить полноценной базой при подготовке к экзамену.

Ниже приводим федеральный перечень учебников, рекомендованных Министерством образования и науки и соответствующих ФГОС:

- *Гейн А.Г., Ливчак А.Б., Сенокосов А.И.* и др. Информатика и ИКТ (базовый и профильный уровни). Учебник для 10 класса. — М.: Просвещение.
- *Гейн А.Г., Сенокосов А.И.* и др. Информатика и ИКТ (базовый и профильный уровни). Учебник для 11 класса. — М.: Просвещение.
- *Макарова Н.В., Николайчук Г.С., Титова Ю.Ф.* Информатика и ИКТ (базовый уровень). Учебник для 10 класса. / Под ред. Макаровой Н.В. — СПб: Питер-Пресс.
- *Макарова Н.В., Николайчук Г.С., Титова Ю.Ф.* Информатика и ИКТ (базовый уровень). Учебник для 11 класса. / Под ред. Макаровой Н.В. — СПб: Питер-Пресс.
- *Семакин И.Г., Хеннер Е.К.* Информатика и ИКТ (базовый уровень). Учебник для 10–11 классов. — М.: БИНОМ, Лаборатория знаний.
- *Семакин И.Г., Шеина Т.Ю., Шестакова Л.В.* Информатика и ИКТ (профильный уровень). Учебник для 10 класса. — М.: БИНОМ, Лаборатория знаний.
- *Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шестакова Л.В.* Информатика и ИКТ (профильный уровень). Учебник для 11 класса. — М.: БИНОМ, Лаборатория знаний.
- *Угринович Н.Д.* Информатика и ИКТ (профильный уровень). Учебник для 10 класса. — М.: БИНОМ, Лаборатория знаний.
- *Угринович Н.Д.* Информатика и ИКТ (профильный уровень). Учебник для 11 класса. — М.: БИНОМ, Лаборатория знаний.
- *Фиошин М.Е., Рессин А.А., Юнусов С.М.* Информатика и ИКТ (профильный уровень). Учебник для 10–11 классов / Под ред. Кузнецова А.А. — М.: Дрофа.

Сборник состоит из теоретической и практической частей. В теоретической части подробно не рассмотрен только раздел

«Технологии программирования», хотя приведен список рекомендованной литературы. Все объяснения написаны на доступном языке, потому что в первую очередь рассчитаны на самообразование учащихся. В практической части даны примеры тематических заданий в формате ЕГЭ с сохранением всех типов и разновидностей, которые встречались в экзаменационных заданиях за последние 5 лет.

Каждый раздел сборника состоит из нескольких частей: теоретической части и части 1 — это задания с кратким ответом. В некоторых разделах присутствует часть 2 — это задания с развернутым ответом.

По всем разделам даются ответы к заданиям.

Задания с развернутым ответом сопровождаются примерным содержанием правильного ответа и системой оценивания (описанием того, при каких условиях ответ можно считать полностью или частично выполненным и какого балла ответ заслуживает).

Советуем сначала прочитать один раздел из теоретической части, затем выполнить по нему задания из практической части, проверить, а потом, при анализе ошибок, снова вернуться к теории.

Специфика данного сборника заключается в тематическом структурировании заданий, позволяющем использовать их при текущей тематической проверке (самопроверке) знаний по мере изучения отдельных элементов содержания курсов информатики и ИКТ. Именно это обеспечивает систематическую и плодотворную подготовку к ЕГЭ.

Вместе с тем при непосредственной подготовке к экзамену рекомендуем использовать наряду с этим пособием сборники, представляющие собой цельные варианты КИМ, подобные вариантам экзаменационной работы ЕГЭ. Кроме того, необходимо учесть, что без изучения учебников невозможно успешно сдать экзамен и получить полноценное образование.

Надеемся, что эта книга окажет вам существенную помощь при подготовке к единому экзамену.

Желаем успеха!

ИНФОРМАЦИЯ И ЕЕ КОДИРОВАНИЕ

Понятие «**информация**» в различных областях знаний понимается по-разному. Например, по определению К. Шеннона, информация — это снятая неопределенность (такой подход позволил количественно измерять информацию). В кибернетике, по мнению Н. Винера, информация — это знания, которые участвуют в управлении. В информатике термин «информация» принято понимать как *меру уменьшения неопределенности* нашего знания о состоянии какого-либо объекта или системы (выражена формулой Хартли, которая приведена ниже).

Свойства информации:

- объективность;
- достоверность;
- полнота;
- актуальность;
- полезность;
- понятность.

Основные информационные процессы:

- обработка;
- использование;
- поиск;
- сбор;
- хранение;
- получение;
- передача;
- защита.

Передача и представление информации могут осуществляться с помощью языков, которые являются знаковыми системами. Каждая знаковая система строится на основе

определенного алфавита и правил выполнения операций над знаками. Например, молекулу ДНК можно рассматривать как знак биологического алфавита, а цифры 1 и 0 как знаки алфавита двоичной системы счисления.

Один символ — буква, цифра, знак препинания, пробел, математический или графический символ.

В кодах ASCII:

$$1 \text{ символ} = 8 \text{ бит} = 1 \text{ байт.}$$

В международном стандарте Unicode:

$$1 \text{ символ} = 16 \text{ бит} = 2 \text{ байта.}$$

Например, слово «информатика» содержит 11 символов и в кодировке ASCII или КОИ-8 будет иметь объем 88 бит, т.е. 11 байт, а в кодировке Unicode — 22 байта.

Существует формула Хартли, которая имеет следующий вид:

$$n = p^i,$$

где n — число равновероятных событий, i — количество информации, полученной в результате совершения события, p — количество возможных вариантов. Или, адаптируя эту формулу под условия задач, можно сказать, что p — количество используемых символов, а i — длина строки символов или сигналов.

Например, чтобы узнать, сколько различных символов длиной 5 сигналов можно закодировать с помощью кода Морзе, надо преобразовать формулу:

p — станет равно 2, потому что в азбуке Морзе используются только точки и тире, а i — равным 5, потому что такова длина сигнала. Следовательно, $n=2^5$, т.е. 32.

Таблица степеней числа 2

2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1

Таблица степеней числа 2 написана не так, как принято математически, т.е. слева направо, а наоборот, потому что так

проще ею пользоваться при переводе из двоичной системы в десятичную.

Кратные единицы измерения количества информации:

$$1 \text{ байт} = 8 \text{ бит}$$

$$1 \text{ килобайт} = 1024 \text{ б} = 2^{10} \text{ б}$$

$$1 \text{ мегабайт} = 1024 \text{ кб} = 2^{10} \text{ кб}$$

$$1 \text{ гигабайт} = 1024 \text{ мб} = 2^{10} \text{ мб}$$

$$1 \text{ терабайт} = 1024 \text{ гб} = 2^{10} \text{ гб}$$

$$1 \text{ эксобайт} = 1024 \text{ тб} = 2^{10} \text{ тб}$$

Для определения скорости передачи информации используются другие единицы измерения информации:

Бит/сек

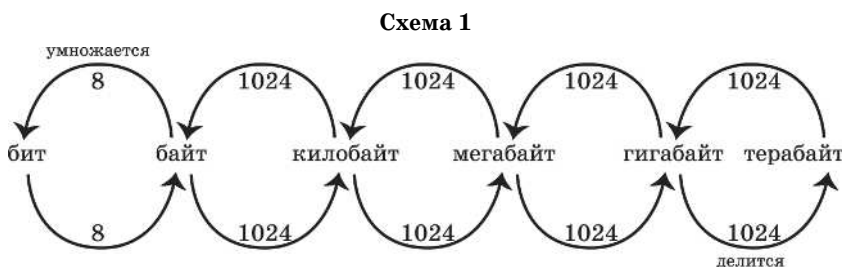
$$1 \text{ килобит} = 2^{10} \text{ бит} = 1024 \text{ бит} = 128 \text{ байт}$$

$$1 \text{ мегабит} = 2^{10} \text{ кбит} = 128 \text{ килобайт}$$

$$1 \text{ гигабит} = 2^{10} \text{ мбит} = 128 \text{ мегабайт}$$

Например, чтобы определить, какого размера файл мы можем передать, если знаем скорость интернет-соединения и время, надо умножить скорость на время, а потом по приведенной ниже схеме перевести в нужные по заданию единицы измерения информации.

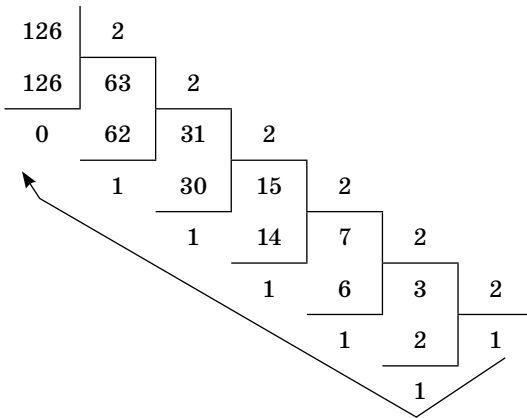
Последовательность действий при переводе одних единиц измерения информации в другие приведена на схеме 1.



Значащими нулями называются нули, стоящие справа от первой единицы.

Для перевода десятичного числа в двоичное можно использовать два способа.

1-й способ (деление на основание системы счисления)



Собираем остатки (единицы и нули) снизу вверх по стрелке. $126_{10} = 1111110_2$. Таким образом, ответ формулируется так: в двоичной записи десятичного числа 126 имеется только 1 значащий ноль.

2-й способ (метод «разностей»)

$$126_{10} = N_2$$

Надо найти по таблице степеней числа 2 (которая приведена выше) самое большое число, меньшее или равное заданному числу 126. Это 64. Вычитаем: $126 - 64 = 62$. Начинаем заполнять таблицу, выписав все степени двойки до 2^6 . Если используем данную степень, то ставим единицу, а если нет, то ноль. Теперь ищем степень двойки меньше или равную уже 62. Это 32. $62 - 32 = 30$. Степень меньше 30, это 16. $30 - 16 = 14$. $14 - 8 = 6$. $6 - 4 = 2$. $2 - 2 = 0$. Значит, в таблице под степенью 2^0 будет стоять ноль. Следовательно, $126_{10} = 1111110_2$. Количество значащих нулей в записи числа 126 равно 1.

64	32	16	8	4	2	1
1	1	1	1	1	1	0

Алфавит восьмеричной системы счисления состоит только из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Таблица степеней числа 8

8^5	8^4	8^3	8^2	8^1	8^0
32768	4096	512	64	8	1

Алфавит десятичной системы счисления состоит только из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Таблица степеней числа 10

10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0
100000	10000	1000	100	10	1

Алфавит шестнадцатеричной системы счисления состоит из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и букв латинского алфавита, которые заменяют числа от 10 до 15: A(10), B(11), C(12), D(13), E(14), F(15).

Таблица степеней числа 16

16^5	16^4	16^3	16^2	16^1	16^0
1048576	65536	4096	256	16	1

Перевод чисел по схеме $N_8 \rightarrow N_2$

Каждая цифра заменяется триадой (триема разрядами).

Например, переведем число 72 из восьмеричной системы в двоичную. Каждый разряд восьмеричного числа кодируется 3 двоичными разрядами.

Таким образом, $7 \quad 2_8 = 111010_2$.

$\underbrace{111}$
 $\underbrace{010}$

Перевод чисел по схеме $N_{16} \rightarrow N_2$

Каждая цифра заменяется тетрадой (четырем разрядами).

Например, переведем число 1D из шестнадцатеричной системы в двоичную. Каждый разряд шестнадцатеричного числа кодируется 4 двоичными разрядами. Таким образом:

$1 \quad D_{16} = 11101_2$.

$\underbrace{0001}$
 $\underbrace{1101}$

**Перевод чисел по схеме $N_{10} \rightarrow N_q$
(где q — основание системы)**

Например, переведем число 72 из восьмеричной системы в десятичную:

7	2
8^1	8^0

$$72_8 = 7 * 8 + 2 * 1 = 58_{10}.$$

Например, переведем число 1D из шестнадцатеричной системы в десятичную:

1	D
16^1	16^0

$$1D_{16} = 1 * 16 + 13 * 1 = 29_{10}.$$

При таком переводе следует помнить, что любое число в нулевой степени равно единице, а в первой степени — самому себе.

Теперь сложим получившиеся десятичные числа:

$$58 + 29 = 87_{10}.$$

А затем по любому из представленных выше способов переведем это число в двоичную систему. То есть $87_{10} = 1010111_2$.

Для того чтобы перевести десятичное число в любую систему счисления, необходимо поделить его нацело на q (q — основание системы) пока результат не станет менее q . Остатки собираем сверху вниз. Если $q > 10$, то в остатке могут оказаться числа более 10. В этом случае они заменяются на буквы латинского алфавита (A = 10, B = 11 и т.д.). Например, узнаем, сколько раз цифра 2 встречается в числах с 10 до 13 в пятиричной системе счисления:

$\begin{array}{r} 10 \overline{) 5} \\ \underline{10} \\ 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 11 \overline{) 5} \\ \underline{10} \\ 1 \end{array}$	$\begin{array}{r} 12 \overline{) 5} \\ \underline{10} \\ 2 \end{array}$	$\begin{array}{r} 13 \overline{) 5} \\ \underline{10} \\ 3 \end{array}$
---	---	---	---

Проанализируем получившиеся числа:

$$10_{10} = 20_5, 11_{10} = 21_5, 12_{10} = 22_5, 13_{10} = 23_5.$$

Видно, что цифра 2 встречается в заданных числах 5 раз.

Ответ: 5.

Перевод чисел по схеме $N_2 \rightarrow N_{10} \rightarrow N_8 \rightarrow N_{16}$

Возьмем двоичное число: 10111011_2 .

Чтобы перевести его в десятичную систему счисления, надо под каждой цифрой справа налево выписать двоичные разряды и сложить те, которые окажутся под единицами:

1	0	1	1	1	0	1	1
128	64	32	16	8	4	2	1

$$128 + 32 + 16 + 8 + 2 + 1 = 187_{10}.$$

Теперь, чтобы перевести двоичное число в восьмеричную систему счисления, надо разбить его на триады (по три разряда) справа налево, подписать степени двойки отдельно под каждой триадой и так же отдельно сложить те разряды, которые окажутся под единицами, а потом просто выписать числа слева направо:

	1	0	1	1	1	0	1	1
4	2	1	4	2	1	4	2	1
	2		7			3		

$$10111011_2 = 273_8.$$

Аналогичным способом переводят и в шестнадцатеричную систему, вот только разбивают на тетрады (по четыре разряда), потому что 16 — четвертая степень двойки:

1	0	1	1	1	0	1	1
8	4	2	1	8	4	2	1
	B (11)			B (11)			

$$10111011_2 = BB_{16}.$$

Если тетрада или триада будет равна нулю, то ее все равно необходимо указывать в записи числа.

Правила двоичного сложения

$$0 + 0 = 0 \quad 0 + 1 = 1 \quad 1 + 0 = 1$$

$1 + 1 = 10$ (результат сложения двух единиц: *ноль* и *единица переноса* в старший разряд)

Складываем заданные числа в двоичной системе:

$$\begin{array}{r} 111 \\ + 11101 \\ \hline 111010 \\ \hline 1010111 \end{array}$$

Правила двоичного умножения

$$0 * 0 = 0 \quad 0 * 1 = 0 \quad 1 * 0 = 0 \quad 1 * 1 = 1$$

Соблюдаются правила арифметики при самом умножении, а при сложении получившихся чисел надо использовать правила сложения двоичных чисел.

Работа в системах счисления с основанием N

Например, надо определить все основания систем счисления, в которых запись числа 22 оканчивается на 4.

Для этого можно представить задание в виде уравнения:

$$x4_n = 22_{10},$$

где n — основание системы счисления, а x — вторая цифра в записи числа.

Для того чтобы определить наибольшее основание системы, необходимо x приравнять к единице и развернуто записать число, получившееся слева:

$$n^1 * 1 + n^0 * 4 = 22_{10}.$$

Известно, что всегда $n^0 = 1$, а $n^1 = n$. Преобразуем уравнение:

$$\begin{aligned} n + 4 &= 22_{10} \\ n &= 18. \end{aligned}$$

Итак, мы нашли наибольшее основание системы:

$$14_{18} = 22_{10}.$$

Теперь, чтобы определить другие возможные основания, нам необходимо найти сомножители полученного числа 18:

$$2 * 9 = 18$$

$$3 * 6 = 18.$$

Затем проанализируем полученные числа на соответствие условиям задачи. Известно, что в n -ной системе счисления могут использоваться только числа на единицу меньше основания n . И хотя в системах счисления, где основание больше десяти, используются буквы, но они также эквивалентны цифрам и подчиняются тому же правилу. Исходя из этого и условий задачи, мы можем сказать, что нам не подойдут основания систем счисления, меньшие или равные 4, так как эта цифра используется в задании. Поэтому из четырех полученных сомножителей числа 18 нам не подойдут 2 и 3.

Теперь мы уже знаем ответ: 6, 9, 18.

Немного отличается задача, где надо указать все десятичные числа, не превосходящие 25, запись которых в системе счисления с основанием четыре оканчивается на 11, но принцип остается тот же.

Необходимо составить таблицу степеней числа 4 до той степени, пока она не будет превосходить 25.

4^3	4^2	4^1	4^0
64	16	4	1

Составим уравнение, подобное тому, что приведено выше, чтобы определить возможные десятичные числа:

$$x11_4 = y (<=25).$$

В системе счисления с основанием 4 могут использоваться только цифры 0, 1, 2, 3, поэтому x может быть равен любой из этих цифр.

Проверим сначала ноль. Тогда уравнение примет вид:

$$11_4 = 4^0 * 1 + 4^1 * 1 = 5.$$

Этот вариант подходит. Затем цифру один:

$$111_4 = 4^0 * 1 + 4^1 * 1 + 4^2 * 1 = 21.$$

Это тоже верное решение. А вот уже цифра два нам даст число 37, что не отвечает условиям задачи. По этой же причине не подходит и цифра 3.

ЗАДАНИЯ**Часть 1**

Ответом к заданиям 1–54 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки (если имеются бланки ЕГЭ).

1. Автоматическое устройство осуществило перекодировку двух информационных сообщений равной длины из 8-битной кодировки ASCII в 16-битную кодировку Unicode в одно новое сообщение, которое при этом увеличилось на 240 байт. Какова длина каждого из исходных сообщений в символах?
 - 1) 120
 - 2) 230
 - 3) 460
 - 4) 920

2. Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения из 16-битной кодировки Unicode в 8-битную кодировку КОИ-8. При этом информационный объем сообщения уменьшился на 16 байтов. Сколько бит было в первоначальном сообщении?
 - 1) 512
 - 2) 374
 - 3) 256
 - 4) 128

3. Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения. При этом информационный объем сообщения увеличился в 2 раза. В какой кодировке стало записано это сообщение?
 - 1) КОИ-8
 - 2) ASCII
 - 3) Unicode
 - 4) Windows