

И. К. Сафронов



ГОТОВИМСЯ к ЕГЭ **ИНФОРМАТИКА** **2-е издание**

ОПЫТ ЭКЗАМЕНОВ 2006 И 2007 ГОДА

РАЗОБРАННЫЕ ЗАДАНИЯ ДЕМО-ВЕРСИЙ 2007 И 2008 ГОДА

ЗАДАНИЯ ПРОБНОГО ЭКЗАМЕНА 2008 ГОДА

**АНАЛОГИЧНЫЕ ЗАДАНИЯ С РЕШЕНИЯМИ
И КОММЕНТАРИЯМИ**

**ТРЕНИНГ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ
ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТЕСТОВ ЕГЭ**

**ИНФОРМАТИКА И
ИНФОРМАЦИОННО-
КОММУНИКАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ**



И. К. Сафронов

ГОТОВИМСЯ к ЕГЭ
ИНФОРМАТИКА

2-е издание

Санкт-Петербург

«БХВ-Петербург»

2009

УДК 681.3.06(075.3)

ББК 32.973.26я721

C12

Сафронов И. К.

C12 Готовимся к ЕГЭ. Информатика. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2009. — 368 с.: ил. — (ИиИКТ)

ISBN 978-5-9775-0300-6

В пособии рассматриваются варианты ЕГЭ по информатике за последние два учебных года (2006/2007, 2007/2008) с подробным разбором всех заданий. Для самостоятельной работы предлагаются задания, подобные официальным, и приводятся их решения. Даны требования к знаниям выпускника по информатике и краткие теоретические пояснения к основным разделам учебного курса. Большое внимание уделено алгебре логики, системам счисления, единицам измерения информации, организации информации, алгоритмизации.

Для общеобразовательных школ

УДК 681.3.06(075.3)

ББК 32.973.26я721

Группа подготовки издания:

| | |
|-------------------------|----------------------------|
| Главный редактор | <i>Екатерина Кондукова</i> |
| Зам. главного редактора | <i>Антонина Панюшева</i> |
| Зав. редакцией | <i>Григорий Добин</i> |
| Редактор | <i>Юрий Рожко</i> |
| Компьютерная верстка | <i>Ольги Сергиенко</i> |
| Корректор | <i>Зинаида Дмитриева</i> |
| Дизайн серии | <i>Инны Гачиной</i> |
| Оформление обложки | <i>Елены Беляевой</i> |
| Зав. производством | <i>Николай Тверских</i> |

Лицензия ИД № 02429 от 24.07.00. Подписано в печать 29.08.08.

Формат 60×90¹/₁₆. Печать офсетная. Усл. печ. л. 23.

Тираж 2000 экз. Заказ №

"БХВ-Петербург", 194354, Санкт-Петербург, ул. Есенина, 5Б.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ГУП "Типография "Наука"

199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12

ISBN 978-5-9775-0300-6

© Сафронов И. К., 2008

© Оформление, издательство "БХВ-Петербург", 2008

Оглавление

| | |
|--|----------|
| Предисловие..... | 1 |
| ЧАСТЬ 1. Задания с выбором ответа..... | 3 |
| 1.1. Единицы измерения информации. Кодирование информации | 3 |
| Задание 1.1.1 | 7 |
| Задание 1.1.2 | 7 |
| Задание 1.1.3 | 7 |
| Задание 1.1.4 | 8 |
| Задание 1.1.5 | 8 |
| Задание 1.1.6 | 8 |
| Задание 1.1.7 | 9 |
| Задание 1.1.8 | 9 |
| Задание 1.1.9 | 10 |
| Задание 1.1.10 | 10 |
| Задание 1.1.11 | 10 |
| Задание 1.1.12 | 11 |
| Задание 1.1.13 | 11 |
| 1.2. Системы счисления..... | 11 |
| Задание 1.2.1 | 16 |
| Задание 1.2.2 | 16 |
| Задание 1.2.3 | 17 |
| Задание 1.2.4 | 17 |
| Задание 1.2.5 | 17 |
| Задание 1.2.6 | 18 |

| | |
|---|----|
| Задание 1.2.7 | 18 |
| Задание 1.2.8 | 19 |
| Задание 1.2.9 | 19 |
| Задание 1.2.10 | 19 |
| Задание 1.2.11 | 19 |
| Задание 1.2.12 | 20 |
| 1.3. Определение значений переменных после выполнения фрагментов алгоритмов и программ | 20 |
| Задание 1.3.1 | 26 |
| Задание 1.3.2 | 27 |
| Задание 1.3.3 | 27 |
| Задание 1.3.4 | 28 |
| Задание 1.3.5 | 29 |
| Задание 1.3.6 | 29 |
| Задание 1.3.7 | 30 |
| Задание 1.3.8 | 30 |
| Задание 1.3.9 | 31 |
| Задание 1.3.10 | 32 |
| Задание 1.3.11 | 32 |
| Задание 1.3.12 | 33 |
| 1.4. Алгебра логики или булева алгебра..... | 34 |
| Задание 1.4.1 | 45 |
| Задание 1.4.2 | 45 |
| Задание 1.4.3 | 45 |
| Задание 1.4.4 | 46 |
| Задание 1.4.5 | 46 |
| Задание 1.4.6 | 46 |
| Задание 1.4.7 | 47 |
| 1.5. Комбинаторика | 48 |
| Задание 1.5.1 | 52 |
| Задание 1.5.2 | 53 |
| Задание 1.5.3 | 54 |
| Задание 1.5.4 | 54 |
| Задание 1.5.5 | 54 |
| Задание 1.5.6 | 55 |

| | |
|--|-----------|
| 1.6. Файловая система | 55 |
| Задание 1.6.1 | 57 |
| Задание 1.6.2 | 57 |
| Задание 1.6.3 | 58 |
| 1.7. Разное | 58 |
| Задание 1.7.1 | 65 |
| Задание 1.7.2 | 66 |
| Задание 1.7.3 | 66 |
| Задание 1.7.4 | 66 |
| Задание 1.7.5 | 66 |
| Задание 1.7.6 | 67 |
| Задание 1.7.7 | 69 |
| Задание 1.7.8 | 70 |
| | |
| ЧАСТЬ 2. Ответ как набор символов | 71 |
| 2.1. Системы счисления и логическая алгебра..... | 71 |
| Задание 2.1.1 | 73 |
| Задание 2.1.2 | 74 |
| Задание 2.1.3 | 74 |
| Задание 2.1.4 | 74 |
| Задание 2.1.5 | 74 |
| Задание 2.1.6 | 74 |
| Задание 2.1.7 | 75 |
| Задание 2.1.8 | 75 |
| Задание 2.1.9 | 76 |
| Задание 2.1.10 | 76 |
| 2.2. Задачи с исполнителями..... | 76 |
| Задание 2.2.1 | 77 |
| Задание 2.2.2 | 77 |
| Задание 2.2.3 | 78 |
| Задание 2.2.4 | 78 |
| 2.3. Логические задачи | 79 |
| Задание 2.3.1 | 80 |
| Задание 2.3.2 | 80 |
| Задание 2.3.3 | 81 |

| | |
|---|-----------|
| Задание 2.3.4 | 81 |
| Задание 2.3.5 | 81 |
| Задание 2.3.6 | 82 |
| Задание 2.3.7 | 82 |
| 2.4. Объем информации | 83 |
| Задание 2.4.1 | 84 |
| Задание 2.4.2 | 84 |
| Задание 2.4.3 | 84 |
| Задание 2.4.4 | 84 |
| 2.5. Комбинаторика и закономерности | 84 |
| 2.6. Файловая структура в Интернете | 86 |
| Задание 2.6.1 | 87 |
| Задание 2.6.2 | 87 |
| Задание 2.6.3 | 87 |
| Задание 2.6.4 | 88 |
| Задание 2.6.5 | 88 |
| Задание 2.6.6 | 88 |
| Задание 2.6.7 | 88 |
| Задание 2.6.8 | 89 |
| 2.7. Поиск в Интернете | 89 |
| | |
| ЧАСТЬ 3. Самостоятельные задания | 91 |
| 3.1. Доработка алгоритмов | 91 |
| 3.2. Разработка алгоритма | 93 |
| 3.3. Разработка правильной стратегии | 96 |
| Задание 3.3.1 | 97 |
| Задание 3.3.2 | 97 |
| Задание 3.3.3 | 98 |
| Задание 3.3.4 | 98 |
| Задание 3.3.5 | 98 |
| Задание 3.3.6 | 98 |
| Задание 3.3.7 | 98 |
| Задание 3.3.8 | 98 |
| Задание 3.3.9 | 99 |
| Задание 3.3.10 | 99 |

| | |
|--|------------|
| Задание 3.3.11 | 99 |
| Задание 3.3.12 | 99 |
| Задание 3.3.13 | 100 |
| Задание 3.3.14 | 100 |
| Задание 3.3.15 | 100 |
| 3.4. Программирование | 100 |
| Задание 3.4.1 | 104 |
| Задание 3.4.2 | 105 |
| Задание 3.4.3 | 105 |
| Задание 3.4.4 | 105 |
| Задание 3.4.5 | 105 |
| Задание 3.4.6 | 105 |
| Задание 3.4.7 | 105 |
| Задание 3.4.8 | 106 |
| Задание 3.4.9 | 106 |
| Задание 3.4.10 | 106 |
| ЧАСТЬ 4. Разбор заданий ЕГЭ..... | 107 |
| 4.1. Разбор заданий "ЕГЭ-2006" | 107 |
| Часть А. Задания с выбором ответа..... | 107 |
| Часть В. Ответ как набор символов | 133 |
| Часть С. Самостоятельные задания..... | 143 |
| 4.2. Разбор заданий демо-версии "ЕГЭ 2006" | 152 |
| Часть А. Задания с выбором ответа..... | 152 |
| Часть В. Ответ как набор символов | 184 |
| Часть С. Самостоятельные задания..... | 194 |
| 4.3. Демо-версия ЕГЭ-2007 | 208 |
| Часть А. Задания с выбором ответа..... | 208 |
| Часть В. Ответ как набор символов | 235 |
| Часть С. Самостоятельные задания..... | 245 |
| 4.4. Демо-версия ЕГЭ-2008 | 253 |
| Часть А. Задания с выбором ответа..... | 253 |
| Часть В. Ответ как набор символов | 275 |
| Часть С. Самостоятельные задания..... | 282 |

| | |
|---|------------|
| ЧАСТЬ 5. Решения задач частей 1—3 | 291 |
| 5.1.1. Единицы измерения информации. | |
| Кодирование информации | 291 |
| Задание 1.1.1..... | 291 |
| Задание 1.1.2..... | 291 |
| Задание 1.1.3..... | 292 |
| Задание 1.1.4..... | 292 |
| Задание 1.1.5..... | 293 |
| Задание 1.1.6..... | 293 |
| Задание 1.1.7..... | 294 |
| Задание 1.1.8..... | 294 |
| Задание 1.1.9..... | 294 |
| Задание 1.1.10..... | 295 |
| Задание 1.1.11..... | 296 |
| Задание 1.1.12..... | 296 |
| Задание 1.1.13..... | 296 |
| 5.1.2. Системы счисления..... | 296 |
| Задание 1.2.1..... | 296 |
| Задание 1.2.2..... | 297 |
| Задание 1.2.3..... | 297 |
| Задание 1.2.4..... | 297 |
| Задание 1.2.5..... | 298 |
| Задание 1.2.6..... | 298 |
| Задание 1.2.7..... | 299 |
| Задание 1.2.8..... | 299 |
| Задание 1.2.9..... | 300 |
| Задание 1.2.10..... | 301 |
| Задание 1.2.11..... | 301 |
| 5.1.3. Определение значений переменных после выполнения фрагментов алгоритмов и программ | 301 |
| Задание 1.3.1..... | 301 |
| Задание 1.3.2..... | 302 |
| Задание 1.3.3..... | 303 |
| Задание 1.3.4..... | 303 |
| Задание 1.3.5..... | 304 |

| | |
|---|-----|
| Задание 1.3.6..... | 304 |
| Задание 1.3.7..... | 304 |
| Задание 1.3.8..... | 305 |
| Задание 1.3.9..... | 306 |
| Задание 1.3.10..... | 307 |
| Задание 1.3.11..... | 307 |
| Задание 1.3.12..... | 309 |
| 5.1.4. Алгебра логики или булева алгебра..... | 310 |
| Задание 1.4.1..... | 310 |
| Задание 1.4.2..... | 310 |
| Задание 1.4.3..... | 311 |
| Задание 1.4.4..... | 314 |
| Задание 1.4.5..... | 314 |
| Задание 1.4.6..... | 316 |
| Задание 1.4.7..... | 318 |
| 5.1.5. Комбинаторика | 318 |
| Задание 1.5.1..... | 318 |
| Задание 1.5.2..... | 319 |
| Задание 1.5.3..... | 319 |
| Задание 1.5.4..... | 320 |
| Задание 1.5.5..... | 320 |
| Задание 1.5.6..... | 320 |
| 5.1.6. Файловая система | 321 |
| Задание 1.6.1..... | 321 |
| Задание 1.6.2..... | 321 |
| Задание 1.6.3..... | 321 |
| 5.1.7. Разное..... | 321 |
| Задание 1.7.1..... | 321 |
| Задание 1.7.2..... | 321 |
| Задание 1.7.3..... | 321 |
| Задание 1.7.4..... | 322 |
| Задание 1.7.5..... | 322 |
| Задание 1.7.6..... | 322 |
| Задание 1.7.7..... | 322 |
| Задание 1.7.8..... | 322 |

| | |
|--|-----|
| 5.2.1. Системы счисления и логическая алгебра..... | 323 |
| Задание 2.1.1..... | 323 |
| Задание 2.1.2..... | 323 |
| Задание 2.1.3..... | 323 |
| Задание 2.1.4..... | 324 |
| Задание 2.1.5..... | 324 |
| Задание 2.1.6..... | 324 |
| Задание 2.1.7..... | 324 |
| Задание 2.1.8..... | 324 |
| Задание 2.1.9..... | 325 |
| 5.2.2. Задачи с исполнителями..... | 325 |
| Задание 2.2.1..... | 325 |
| Задание 2.2.2..... | 325 |
| Задание 2.2.3..... | 325 |
| Задание 2.2.4..... | 325 |
| 5.2.3. Логические задачи | 326 |
| Задание 2.3.1..... | 326 |
| Задание 2.3.2..... | 326 |
| Задание 2.3.3..... | 326 |
| Задание 2.3.4..... | 326 |
| 5.2.4. Объем информации | 327 |
| Задание 2.4.1..... | 327 |
| Задание 2.4.2..... | 328 |
| Задание 2.4.3..... | 328 |
| Задание 2.4.4..... | 328 |
| 5.2.6. Файловая структура в Интернете | 328 |
| Задание 2.6.1..... | 328 |
| Задание 2.6.2..... | 329 |
| Задание 2.6.3..... | 329 |
| Задание 2.6.4..... | 329 |
| Задание 2.6.5..... | 329 |
| Задание 2.6.6..... | 329 |
| Задание 2.6.7..... | 329 |
| Задание 2.6.8..... | 329 |
| 5.3.3. Разработка правильной стратегии..... | 329 |
| Задание 3.3.1..... | 329 |

| | |
|---|------------|
| Задание 3.3.4..... | 330 |
| Задание 3.3.8..... | 330 |
| Задание 3.3.15..... | 331 |
| 5.3.4. Программирование | 331 |
| Задание 3.4.4..... | 331 |
| Задание 3.4.6..... | 331 |
| Заключение | 333 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ | 335 |
| <u>Приложение 1.</u> Пояснения к демонстрационному варианту | 335 |
| <u>Приложение 2.</u> Инструкция по выполнению работы | 336 |
| <u>Приложение 3.</u> Соглашения об обозначениях на экзамене | 337 |
| <u>Приложение 4.</u> Критерии оценки задач части С (задания с развернутым ответом) | 338 |
| Задача С1..... | 338 |
| Задача С2..... | 339 |
| Задача С3..... | 339 |
| Задача С4..... | 340 |
| <u>Приложение 5.</u> Язык поисковых запросов | 342 |
| <u>Приложение 6.</u> Рекомендуемые интернет-ресурсы по ЕГЭ | 345 |
| Литература | 349 |

Анекдот в тему:

Бывший министр образования Владимир Филиппов предложил, чтобы все выпускники после Единого государственного экзамена (ЕГЭ) отправлялись в армию сроком на один год. Министр надеется, что тогда в вузах не будут очень заметны результаты школьной реформы.

Предисловие

Добрый день, уважаемый читатель, решивший готовиться к Единому государственному экзамену (ЕГЭ) по информатике.

Меня зовут Игорь Константинович Сафронов, я преподаю информатику в школе уже 19 лет и кое-что по этому поводу знаю.

Я не одобрительно отношусь к ЕГЭ вообще и к ЕГЭ по информатике, в частности. Мне думается, что эта форма экзамена все более умерщвляет способность человеческой личности (которой вы, без сомнения, являетесь) к самостоятельному, грамотному и осмысленному формулированию своих, вне всякого сомнения, выдающихся мыслей.

ЕГЭ, особенно в первых двух его частях, сводится для умных людей к логическому выбору из нескольких представленных возможностей, для ленивых — к попытке угадать, для богатых — к попытке купить, для трудолюбивых — к попытке за ограниченное время полностью все прорешать.

Но если не можешь подчинить обстоятельства, то подчинись им сам.

Я решил попробовать облегчить жизнь тем, кто все-таки собирается этот самый ЕГЭ по информатике сдавать, тем более что сдача экзамена в форме ЕГЭ — это уже закон. "Dura lex, sed lex", как говорили древние ("Закон суров, но это закон").

И, кроме того, в 2008 году все мои учащиеся, кто выбрал ЕГЭ по информатике в качестве экзамена по выбору, получили "отлично". А это значит — что и невозможное возможно 😊!

В этой небольшой по объему книге, во-первых, разобраны все задания пробного экзамена по ЕГЭ 2008 года.

Во-вторых, разобраны все задания демо-версии 2008 года.

В-третьих, дано множество аналогичных заданий с подробными решениями и комментариями. Однако я надеюсь, что прежде чем посмотреть ответы, вы все же прорешаете их сами, не правда ли?

Тогда, как говорится — "ни пуха ни пера" — ну а я, по традиционному ответу на это пожелание, пошел к черту 😊!

В первой, второй и третьей частях рассмотрим задания пробного экзамена по ЕГЭ по информатике 2008 года, подробно их разберем и потренируемся на аналогичных. Кроме того, при разборе задач в первых трех частях приводится минимальная теоретическая часть — но очень минимальная — все-таки в школе, наверное, информатика была? 😊

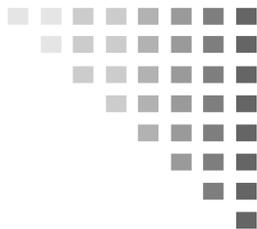
В части четвертой я привожу разбор заданий ЕГЭ-2006, ЕГЭ-2007 и демо-заданий ЕГЭ-2008.

В пятой части — подробные решения всех моих задач, которые очень близки к задачам ЕГЭ.

В нескольких приложениях к книге представлены необходимые интернет-ресурсы и некоторые материалы по документации и официальным документам ЕГЭ.

Удачи!

ЧАСТЬ 1



Задания с выбором ответа

1.1. Единицы измерения информации. Кодирование информации

Требования

Учащиеся должны свободно оперировать различными единицами измерения объема информации, переходить от одних единиц к другим, представлять себе сравнительные объемы информации, системы компьютерного двоичного кодирования.

Первые три задачи А1—А3 пробного экзамена по ЕГЭ по информатике 2008 года посвящены измерению объема информации и пониманию кодирования информации в компьютере. Рассмотрим сначала эти задачи, а потом потренируемся в решении аналогичных для закрепления ваших, безусловно, очень достойных, навыков и умений.

А1 Считая, что каждый символ кодируется шестнадцатью битами, оцените информационный объем следующей фразы:

Не родился красивой

- 1) 36 байт
- 2) 144 бита

- 3) 72 байта
- 4) 288 бит

Решение задачи А1

Считаем количество символов в предложении, учитывая знаки препинания и пробелы. Получаем 18 символов. Так как каждый символ кодируется шестнадцатью битами, то есть двумя байтами, то информационный объем предложенной фразы равен 36 байт.

Правильный ответ № 1.

- А2** Табло состоит из светодиодов, каждый из которых может находиться в двух состояниях ("горит" или "не горит"). Какое наименьшее количество светодиодов должно находиться на табло, чтобы с его помощью можно было отобразить 130 различных сигналов?

- 1) 130
- 2) 128
- 3) 13
- 4) 8

Решение задачи А2

Строго говоря, задача не совсем корректна, ведь не указано, что светодиоды должны кодировать символы одновременным набором "горит"—"не горит". Если мы используем для кодирования, например, азбуку Морзе, то может хватить и одной лампочки ☺. Но нам надо экзамен сдавать, а не шутки шутить, а потому будем законопослушны.

Итак, у нас имеется для кодирования всего два состояния светодиода — "горит" и "не горит" (аналог 0 и 1 в компьютере). Количество возможных различных комбинаций из X символов по Y разрядов считается по формуле:

$$N = X^Y$$

Таким образом, в нашей задаче у нас есть 2 разряда (X). При помощи 7 светодиодов можно закодировать $2^7 = 128$ сигналов. Нам же необходимо 130. Поэтому придется остановиться на 8 светодиодах, которые дадут $2^8 = 256$ — с запасом, конечно, но иначе не получается ☹.

Правильный ответ № 4.

A3 Ученик ведет дневник наблюдений за температурой воздуха в своей комнате. Результатом измерения является целое число, принимающее значение от 18 до 26 °С, которое записывается при помощи минимально возможного (одинакового для всех измерений) количества бит. Показания он снимает в течение 40 дней 2 раза в день — утром и вечером. Каков общий информационный объем его измерений?

- 1) 720 бит
- 2) 80 байт
- 3) 320 бит
- 4) 80 бит

Решение задачи A3

Во-первых, нужно подсчитать, каково количество возможных различных результатов измерений. От 18 до 26 таковых насчитывается 9 — подсчитайте сами — 18, 19, 20, 21, 22,

Правильный ответ № 3.

Такого рода задачи проверяют у учащихся знания и навыки работы с единицами информационного объема, переходами от одной к другой, оцениванием объема информации и скорости ее прохождения. Как показывает моя практика, к большому сожалению, эта тема даже у старшеклассников порой вызывает затруднения. Если вести речь о граммах, килограммах и тоннах (особенно чего-нибудь вкусенького ☺), то вроде все всем понятно, но как

только переходим к битам, байтам, килобайтам — в глазах стоит ужас нечеловеческий.

Итак, напомним таблицу размерностей:

- *1 бит* — самая маленькая единица информации — условно один "0" или одна "1".

Запись 100101 содержит 6 бит информации.

- *1 байт* = 8 бит (8, а не привычных 10, потому что основа основ вычислительной техники — двоичная система, а 8 — это 2^3).

В международной системе кодов ASCII (American Standard Code for Information Interchange, Американский стандартный код обмена информацией) каждый символ кодировался одним байтом, что позволяло закодировать $2^8 = 256$ символов, чего на первых порах хватало. Сейчас происходит переход к кодировке Unicode, где каждый символ кодируется двумя байтами, что позволяет кодировать $2^{16} = 65\,536$ символов, многократно увеличивая возможности кодирования.

- *1 Кбайт (килобайт)* = 1024 байт (2^{10} байт)

По этому поводу есть анекдот, что физик думает, что в одном килобайте 1000 байт, а программист — что в одном килограмме 1024 грамма.

- *1 Мбайт (мегабайт)* = 1024 Кбайта (2^{10} Кбайт или 2^{20} байт)

- *1 Гбайт (гигабайт)* = 1024 Мбайта (2^{10} Мбайт или 2^{30} байт)

- *1 Тбайт (терабайт)* = 1024 Гбайта (2^{10} Гбайт или 2^{40} байт)

Терабайты уже подобралась к характеристикам персональных компьютеров (объемы HDD для домашних компьютеров уже измеряются в терабайтах), а в начале мая 2008 года из Японии уже пришло сообщение о создании жесткого диска емкостью 4 Тбайта — к осени, наверное, будут и у нас в продаже... (внешние USB-носители на 2 Тбайта я уже видел).

Но в недалеком будущем нас поджидают следующие единицы:

- *1 Пбайт (петабайт)* = 1024 Тбайта (2^{10} Тбайт или 2^{50} байт)

- *1 Эбайт (экзабайт)* = 1024 Пбайта (2^{10} Пбайт или 2^{60} байт)

- 1 Збайт (зеттабайт) = 1024 Эбайта (2^{10} Эбайт или 2^{70} байт)
- 1 Йбайт (йоттабайт) = 1024 Збайта (2^{10} Збайт или 2^{80} байт)

Потренируйтесь теперь, попробовав порешать следующие задачи.

Задание 1.1.1

Компьютер имеет оперативную память 512 Мбайт. Количество соответствующих этой величине бит начинается с цифры:

- 1) 8
- 2) 6
- 3) 5
- 4) 4

Задание 1.1.2

У племени "чичевоков" в алфавите 24 буквы и 8 цифр и больше ничего — ни знаков препинания, ни арифметических знаков. Сколько разрядов минимум им необходимо для кодирования всех символов при помощи только нулей и единиц, используя для кодировки каждого символа одинаковое количество разрядов? Учтите, что слова надо отделять друг от друга!

- 1) 5
- 2) 6
- 3) 7
- 4) 8

Задание 1.1.3

Флэш-карта имеет объем 512 Мбайт. Рукопись автора содержит 2000 страниц. На каждой странице 80 строк, в каждой строке 100 символов. Каждый символ кодируется шестнадцатью битами. Кроме того, рукопись содержит 80 иллюстраций, объемом 5 Мбайт каждая. Поместится ли рукопись на флэш-карту в не-

сжатом виде и каков ее объем в мегабайтах? (Принять 1 Кбайт \approx 1000 байт, 1 Мбайт \approx 1000 Кбайт.)

- 1) Не поместится. 532 Мбайт
- 2) Поместится. 432 Мбайт
- 3) Не поместится. 612 Мбайт
- 4) Поместится. 512 Мбайт

Задание 1.1.4

Документ содержит точечную черно-белую фотографию 10×15 см. Каждый квадратный сантиметр содержит 600 точек, каждая точка описывается 4 битами. Каков общий информационный объем документа в килобайтах? (Принять 1 Кбайт \approx 1000 байт.)

- 1) 32 Кбайта
- 2) 45 Кбайт
- 3) 64 Кбайта
- 4) 80 Кбайт

Задание 1.1.5

Игра "Zavr In The Sky" требует для установки на жесткий диск 4 Гбайта свободного места. На жестком диске сейчас 800 Мбайт свободного места. Какое целое количество флэш-карт по 512 Мбайт понадобится, чтобы освободить недостающее пространство?

- 1) 5
- 2) 6
- 3) 7
- 4) 8

Задание 1.1.6

В детской игре "Угадай число" первый участник загадал число в интервале от 1 до 64. Какое минимальное число попыток должен

сделать второй участник, чтобы наверняка отгадать число, если первый участник на заявленное число второго должен только отвечать "Мое число больше", "Мое число меньше" или "Угадано"?

- 1) 1
- 2) 6
- 3) 10
- 4) 64

Задание 1.1.7

А кстати, 32 Кбита — это сколько символов в кодировке Unicode (два байта — символ):

- 1) 1024
- 2) 2048
- 3) 4096
- 4) 8192

Задание 1.1.8

Жесткий диск пуст и имеет объем 160 Гбайт.

а) Сколько книг, каждая из которых состоит из 1000 страниц, на каждой странице 100 строк, в каждой строке 80 символов, можно записать на такой жесткий диск (каждый символ кодируется одним байтом)? б) Если учесть, что каждая такая книга 3 см толщиной, то какой высоты в метрах (целое число) будет стопка, если все их сложить друг на друга? (Принять 1 Кбайт \approx 1000 байт, 1 Мбайт \approx 1000 Кбайт, 1 Гбайт \approx 1000 Мбайт.)

- 1) 15 000 книг и 400 метров
- 2) 18 000 книг и 500 метров
- 3) 20 000 книг и 600 метров
- 4) 30 000 книг и 800 метров

Задание 1.1.9

Скорость передачи данных по локальной сети 16 Мбит в секунду. Ученик перекачивал игру 20 минут.

а) Сколько это гигабайт?

б) Сколько денег (в рублях) придется заплатить ученику за трафик, если первый 1 Гбайт не оплачивается, а все, что сверх его — по 5 копеек за 1 Мбайт? (Принять 1 Кбайт \approx 1000 байт, 1 Мбайт \approx 1000 Кбайт, 1 Гбайт \approx 1000 Мбайт.)

- 1) 4,8 Гбайта и 190 рублей
- 2) 3,6 Гбайта и 130 рублей
- 3) 2,8 Гбайта и 90 рублей
- 4) 2,4 Гбайта и 70 рублей

Задание 1.1.10

В алфавите языка планеты "Триумвират" всего три символа — 0, 1 и 2. Каждое слово состоит из трех символов. Какое максимальное количество слов возможно в этом языке?

- 1) 9
- 2) 24
- 3) 27
- 4) 36

Задание 1.1.11

Кодировка Unicode использует для кодирования одного символа 16 бит. Сколько байт потребуется для кодирования следующего сообщения, набранного случайно на клавиатуре несмышленым ребенком (пробелов в сообщении нет):

*6?(&FFЯЯ)-777+@-Й

- 1) 18 байт
- 2) 36 байт

- 3) 54 байта
- 4) 72 байта

Задание 1.1.12

Информационный объем сообщения составляет 4,5 Кбайта. Сообщение содержит 2304 символа. Какова мощность используемого для двоичной кодировки алфавита?

- 1) 16
- 2) 32
- 3) 64
- 4) 128

Задание 1.1.13

Сколько целых терабайт в 1 Гбайте?

- 1) 1024
- 2) 1000
- 3) 512
- 4) ни одного

1.2. Системы счисления

Требования

Учащиеся должны знать позиционные и непозиционные системы счисления, их свойства, понятия о базисе и основании систем счисления, свободно ориентироваться в десятичной, двоичной, восьмеричной, шестнадцатеричной системах счисления, переводить числа из одной системы в другую (пользуясь в том числе "триадами" и "тетрадами"), осуществлять простейшие арифметические действия над числами в разных системах счисления.

Рассмотрим задания А4 и А5 из пробного экзамена ЕГЭ по информатике 2008 года.

A4 Сколько единиц в двоичной записи десятичного числа 129:

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 5
- 4) 7

Решение задачи A4

Прежде всего, надо перевести десятичное число 129 в двоичную систему:

1 способ. Для одаренных — тех, кто помнит степени числа 2, по крайней мере до десятой, и знает, что $128 = 2^7$, а стало быть, представляет собой единицу с семью нулями: 10000000_2 , следующее число 129_{10} — это тогда $10\ 000\ 001_2$.

Таким образом количество единиц в двоичной записи десятичного числа 129 равно 2.

Правильный ответ № 1.

2 способ. Для тех, кто не ищет легких путей. Выполним перевод числа 129 в двоичную систему путем деления "уголком" на основание двоичной системы, то есть на число 2.

$$\begin{array}{r}
 129_{10} \quad | \quad 2 \\
 \hline
 128 \quad | \quad 64 \quad | \quad 2 \\
 \hline
 1 \quad | \quad 64 \quad | \quad 32 \quad | \quad 2 \\
 \hline
 \quad | \quad 0 \quad | \quad 32 \quad | \quad 16 \quad | \quad 2 \\
 \hline
 \quad \quad | \quad 0 \quad | \quad 16 \quad | \quad 8 \quad | \quad 2 \\
 \hline
 \quad \quad \quad | \quad 0 \quad | \quad 8 \quad | \quad 4 \quad | \quad 2 \\
 \hline
 \quad \quad \quad \quad | \quad 0 \quad | \quad 4 \quad | \quad 2 \quad | \quad 2 \\
 \hline
 \quad \quad \quad \quad \quad | \quad 0 \quad | \quad 2 \quad | \quad 1 \\
 \hline
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad | \quad 0
 \end{array}$$

Запишем получившиеся остатки от целочисленного деления — единички и нолики СПРАВА НАЛЕВО (это важно!): 10000001_2 .

Остается подсчитать количество единичек, которое равно 2.

Правильный ответ № 1.

3 способ. Для продвинутых. Тех, кто знает и помнит восьмеричные "триады".

$$"0" — 000_2$$

$$"4" — 100_2$$

$$"1" — 001_2$$

$$"5" — 101_2$$

$$"2" — 010_2$$

$$"6" — 110_2$$

$$"3" — 011_2$$

$$"7" — 111_2$$

Сначала тем же "столбиком" переведем число 129_{10} в восьмеричную систему счисления (делим теперь на 8!):

$$\begin{array}{r|l}
 129_{10} & 8 \\
 \hline
 128 & 16 \\
 \hline
 1 & 16 \\
 \hline
 & 0
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 8 \\
 2
 \end{array}$$

Запишем справа налево цифры полученного восьмеричного числа:

$$129_{10} = 201_8$$

А теперь заменим каждую цифру получившегося числа соответствующей ей "триадой":

$$201_8 = 010\ 000\ 001_2$$

И снова единиц 2. А значит, *правильный ответ снова № 1.*

4 способ. Для еще более продвинутых, знающих слово "тетрады":

"0" — 0000_2 "8" — 1000_2 "1" — 0001_2 "9" — 1001_2 "2" — 0010_2 "10 или A" — 1010_2 "3" — 0011_2 "11 или B" — 1011_2 "4" — 0100_2 "12 или C" — 1100_2 "5" — 0101_2 "13 или D" — 1101_2 "6" — 0110_2 "14 или E" — 1110_2 "7" — 0111_2 "15 или F" — 1111_2

Переводим исходное число в шестнадцатеричную систему счисления (делим на 16!):

$$\begin{array}{r|l} 129_{10} & 16 \\ \hline 128 & 8 \\ \hline 1 & \end{array}$$

Получаем ответ:

$$129_{10} = 81_{16}$$

Заменим каждую цифру полученного числа в шестнадцатеричной системе соответствующей "тетрадой":

$$81_{16} = 1000\ 0001_2$$

И вновь (о чудо!) *правильный ответ № 1.*

A5 Вычислите значение выражения $3_{10} \cdot x - y$, при $x = 2A_{16}$, $y = 42_8$.

Результат представьте в двоичной системе счисления.

Варианты ответов:

1) $100\ 1111_2$

2) $100\ 1001_2$

3) $101\ 1011_2$

4) $101\ 1100_2$

Решение задачи А5

1 способ. Так как надо получить ответ в двоичной системе счисления, то, для тех кто уверенно может производить арифметические действия над двоичными числами, предлагается перевести исходные слагаемые в двоичную систему и произвести операцию вычитания над двумя двоичными числами.

Сначала вспомним, что $3_{10} = 11_2$.

Теперь "тетрады" (см. предыдущую задачу) для шестнадцатеричного числа:

$$2A_{16} = 0010\ 1010_2 = 101\ 010_2$$

Теперь "триады" для восьмеричного числа:

$$42_8 = 100\ 010_2$$

Теперь перемножим 11_2 на 101010_2 столбиком:

$$\begin{array}{r}
 \\
 \\
 \times \\
 \hline
 \\
 + \\
 \hline
 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0
 \end{array}$$

А теперь из полученного двоичного числа вычтем 42_8 :

$$\begin{array}{r}
 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0 \\
 - \\
 \hline
 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0
 \end{array}$$

Получилось $101\ 1100_2$.

Правильный ответ № 4.

2 способ. Для тех, кто не ищет легких путей, предлагается перевести все в десятичную систему, там проделать необходимые действия (это уже, надеюсь, получится без проблем ☺) и

потом перевести получившееся число в двоичную систему снова.

$$2A_{16} = 2 \times 16^1 + 10 \times 16^0 = 32 + 10 = 42_{10}$$

$$42_8 = 4 \times 8^1 + 2 \times 8^0 = 32 + 2 = 34_{10}$$

$$3 \cdot 42_{10} - 34_{10} = 92_{10}$$

Переведем получившееся десятичное число в двоичную систему счисления через шестнадцатеричную, используя "тетрады":

$$\begin{array}{r|l} 92_{10} & 16 \\ \hline 80 & 5 \\ \hline 12 & \end{array}$$

$$87_{10} = 5C_{16} = 0101\ 1100_2 = 101\ 1100_2$$

И вновь *правильный ответ № 4.*

А теперь потренируемся и порешаем задачки про системы счисления.

Задание 1.2.1

Сколько единиц в двоичной записи числа 259_{10} ?

- 1) 4
- 2) 3
- 3) 2
- 4) 1

Задание 1.2.2

Сколько значащих нулей в восьмеричной записи шестнадцатеричного числа ABC_{16} ?

- 1) 3
- 2) 2

- 3) 1
- 4) 0

Задание 1.2.3

Сколько латинских букв, соответствующих цифрам шестнадцатеричной системы, присутствует в шестнадцатеричной записи восьмеричного числа 517_8 ?

- 1) 3
- 2) 2
- 3) 1
- 4) 0

Задание 1.2.4

Укажите самое большое число из нижеприведенных:

- 1) 100_2
- 2) 100_5
- 3) 100_{10}
- 4) 100_{16}

Задание 1.2.5

Используя приведенную ниже таблицу двоичных кодов для кодирования латинских букв (табл. 1.1), декодировать следующую запись, сделанную в шестнадцатеричных кодах $53414D45_{16}$.

Получившееся слово — это:

- 1) GAME
- 2) SALE
- 3) SAME
- 4) SOME