

## Анализ ЕГЭ по информатике 2017



*Жевтило Ирина Аскольдовна  
учитель информатики и ИКТ  
«МБОУ лицей «Дубна» г.Дубны  
Московской области»,  
<http://licdubna.ucoz.ru/>  
Zhevtilo.irina@mail.ru*

- Аннотация. Представлен анализ результатов ЕГЭ по информатике 2017 года, разбор заданий реального экзамена, вызвавших наибольшие затруднения. Материал может быть полезен учителям информатики, старшеклассникам, выбравшим предмет «Информатика» для сдачи ЕГЭ.
- Содержание
  - Анализ результатов ЕГЭ по информатике учащихся по России, Московской области, г. Дубна и лицей «Дубна»
    - 1) Общее число участников
    - 2) Средние баллы по России, Московской области, г.Дубна и лицей «Дубна»
    - 3) Процент выполнения заданий базового уровня по России, Московской области, г.Дубна, лицей «Дубна»
    - 4) Процент выполнения заданий повышенного уровня по России, лицей «Дубна»
    - 5) Процент выполнения заданий высокого уровня по России, лицей «Дубна»
  - Разбор заданий реального ЕГЭ 2017 по информатике

### Анализ ЕГЭ 2017 по информатике

Общее количество участников ЕГЭ 2017 в России по информатике 52,8 тыс. человек, по МО – 3397 выпускников.

Структура экзамена в 2017 году не изменилась. Количество заданий 27. Максимальное количество первичных баллов – 35. Пороговый балл – 6.

**Средний балл участников ЕГЭ 2017 по информатике по России, Московской области, г.Дубна, лицей «Дубна»**

**(таблица 1).**

|   | Ср.балл |        | Доля высокобалльников<br>81-100 |       |
|---|---------|--------|---------------------------------|-------|
|   | 2016    | 2017   | 2016                            | 2017  |
| Россия                                  | 56,65   | 59,18  | 9,84                            |       |
| МО                                      | 56,32   | 58,76  | 8,27                            | 15,29 |
| г.Дубна                                 | 55,7    | 60,1   | 16,2                            |       |
| Лицей «Дубна»<br>(учитель Жевтило И.А.) | 67,2    | 75,625 | 23,08                           | 53,3  |

Доля выпускников, не набравших тестового бала представлена в таблице 2.

|               |      |
|---------------|------|
| Россия        | 10,1 |
| МО            | 9,3  |
| Лицей «Дубна» | 0    |

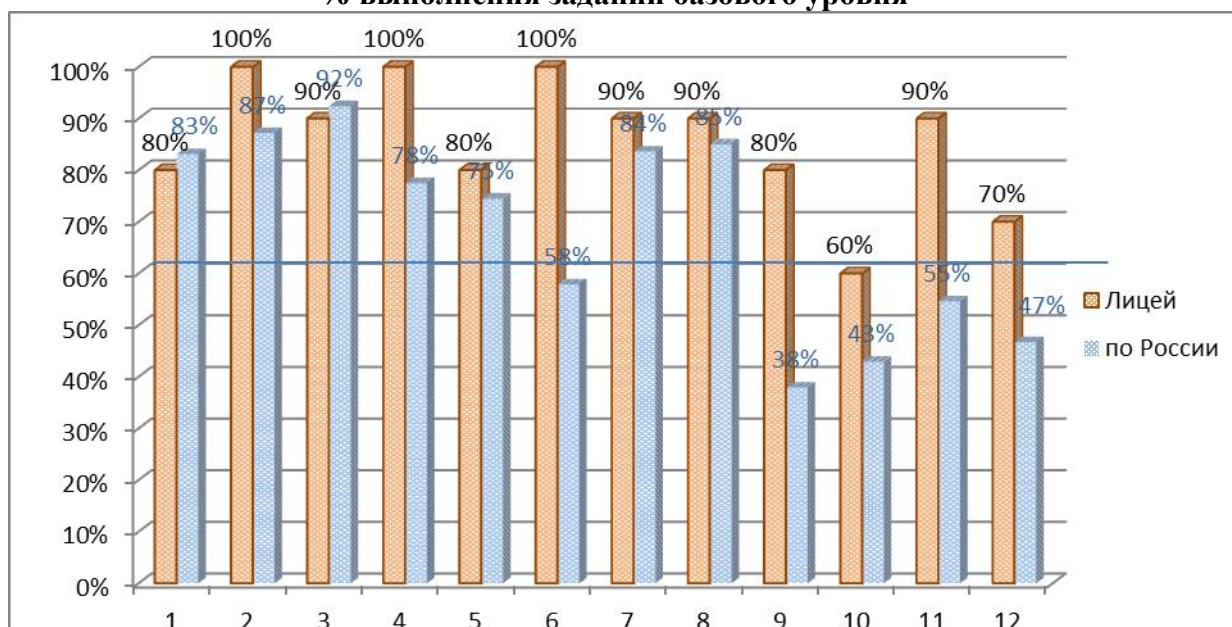
Задания базового уровня в ЕГЭ 2016 с 1 по 12 номер. Процент выполнения заданий базового уровня должен находиться в пределах от 60 до 90% (таблица 3).

Таблица 3. Процент выполнения заданий базового уровня по России и лицей «Дубна»

| ЕГЭ 2017      | 1   | 2    | 3   | 4    | 5   | 6    | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
|---------------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Лицей "Дубна" | 80% | 100% | 90% | 100% | 80% | 100% | 90% | 90% | 80% | 60% | 90% | 70% |
| по России     | 83% | 87%  | 92% | 78%  | 75% | 58%  | 84% | 85% | 38% | 43% | 55% | 47% |

Из таблицы 3 – % выполнения заданий 6, 9, 10, 11 и 12 по России ниже рекомендуемого уровня (менее 60%), по лицей «Дубна» все задания выполнены выше рекомендуемого уровня.

% выполнения заданий базового уровня



Процент выполнения заданий повышенного уровня (№№13-22) должен находиться в пределах от 40 до 60% (таблица 4).

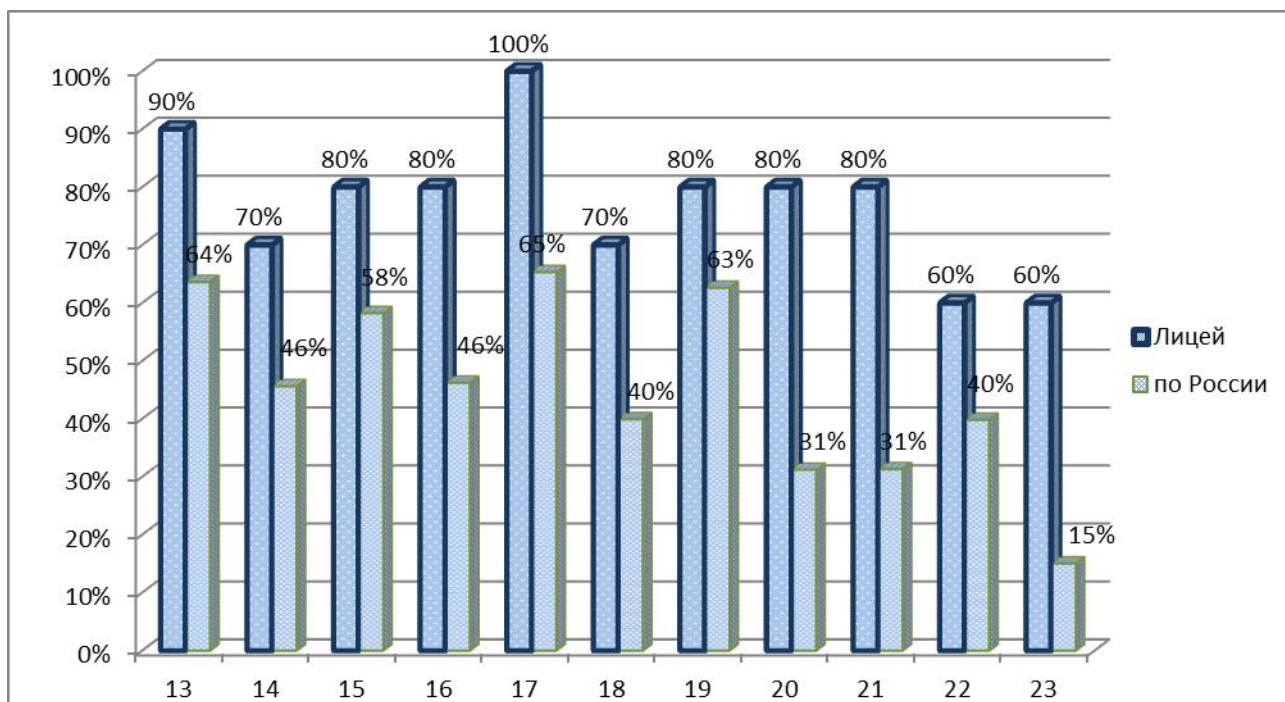
Таблица 4. Процент выполнения заданий повышенного уровня по России и лицей «Дубна»

| ЕГЭ 2017          | 13  | 14  | 15  | 16   | 17  | 18  | 19  | 20  | 21    | 22  | 23  |
|-------------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|
| Лицей "Дубна" (%) | 70% | 80% | 80% | 100% | 70% | 80% | 80% | 80% | 60%   | 60% | 70% |
| по России (%)     | 46% | 58% | 46% | 65%  | 40% | 63% | 31% | 31% | 39,8% | 15% | 46% |

Из таблицы 4 – % выполнения заданий 19, 20, 21, 22 по России ниже рекомендуемого уровня (менее 40%), по лицей «Дубна» ниже рекомендуемого уровня нет.

Задание №23 относится к заданиям высокого уровня, % выполнения должен находиться в пределах от 20 до 40%.

### % выполнения заданий повышенного уровня



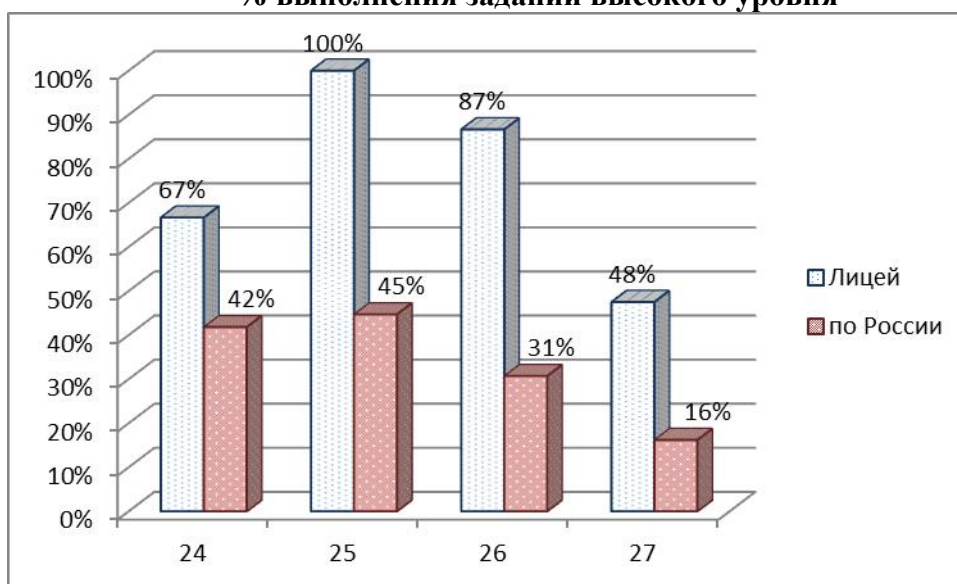
Процент выполнения заданий высокого уровня должен находиться от 0 до 40% (таблица 5).

**Таблица 5. % выполнения заданий высокого уровня (2 часть)**

| ЕГЭ 2017          | 24  | 25   | 26  | 27  |
|-------------------|-----|------|-----|-----|
| Лицей "Дубна" (%) | 67% | 100% | 87% | 48% |
| по России (%)     | 42% | 45%  | 31% | 16% |

Из таблицы 5 – процент выполнения заданий 24 и 26 выше рекомендуемого уровня, можно предполагать, что в ЕГЭ 2017 эти задания будут усложнены.

### % выполнения заданий высокого уровня



## Разбор заданий ЕГЭ 2017 года по информатике, вызвавших затруднения Часть 1

Задания базового уровня (№№6, 9, 10, 11, 12)

**ЕГЭ 6.** Задание базового уровня, проверяющее умение формально исполнять алгоритм, записанный на естественном языке или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд. Процент исполнения 57,9.

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

- 1) Строится двоичная запись числа  $N$ .
- 2) К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
  - а) складываются все цифры двоичной записи числа  $N$ , и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
  - б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы её цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа  $N$ ) является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Укажите **минимальное** число  $R$ , которое превышает число 83 и может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Решение.

Число  $R$  получают следующим образом: переводят  $N$  в двоичную систему счисления, считают число 1, если оно нечетно, то приписывают справа 1, если четно – 0, повторяют те же действия 2 раз. Т.е может быть приписано либо 10, либо 00, так как после первого шага число единиц становится четным.

Известно, что число  $R$  превышает 83, проверяем целые четные числа:

$84 = 1010100_2$  – (добавлено 00) не соответствует правилу;

$86 = 1010110_2$  – (добавлено 10) соответствует правилу.

Ответ: 86

**ЕГЭ 9.** Задание, проверяющее умение определять объем памяти, необходимый для хранения графической информации. Процент выполнения – 42,8.

*Автоматическая камера производит растровые изображения размером  $1280 \times 960$  пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 320 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?*

Решение:

Дано:

$$S = 1280 \times 960 = 2^8 \times 5 \times 960 = 5 \times 960 \times 2^8$$

$$V = 320 \text{ Кбайт} = 320 \times 2^{10} \text{ байт} = 320 \times 2^{13} \text{ бит}$$

$N$  – количество цветов

$$S \times i \leq V; i \leq V/S = 320 \times 2^{13} \text{ бит} / 5 \times 960 \times 2^8 = 2^5 / 15 = 2,1 \text{ бит, т.е. } i = 2 \text{ бит}$$

$$N = 2^i = 2^2 = 4$$

Ответ: 4

**ЕГЭ 10.** Задание, проверяющее знание о методах измерения количества информации.

Процент выполнения – 38,8.

*Все 4-буквенные слова, составленные из букв П, И, Т, О, Н, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1.*

*Ниже приведено начало списка.*

1. ИИИИ
2. ИИИН
3. ИИИО
4. ИИИП
5. ИИИТ
6. ИИНИ

...

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое начинается с буквы О?

Решение

**1 способ**

- 1) использование систем счисления; действительно, здесь расстановка слов в алфавитном порядке равносильна расстановке по возрастанию чисел, записанных в пятиричной системе счисления (основание системы счисления равно количеству используемых букв)
- 2) выполним замену И→0, Н→1, О→2, П→3, Т→4;
- 3) первое слово с буквы О – ОИИИ, что соответствует  $2000_5$ . Переведем это число в десятичную систему счисления -  $2 \cdot 5^3 = 250$ . Поскольку нумерация слов начинается с единицы, а первое число ИИИИ→0000 равно 0, то первое слово на букву О будет стоять на 251 месте.

**2 способ**

- 4) Всего можно составить  $5^4 = 625$  слов. На каждую букву приходится  $625/5 = 125$  слов. О – третья буква, перед ней идут слова на буквы И, Н, т.е. 250 слов. Первое слово на букву О будет стоять на 251 месте.

Ответ: 251

**ЕГЭ11.** Задание, проверяющее умение исполнить рекурсивный алгоритм. Процент выполнения – 57,1.

Ниже на пяти языках программирования записаны две рекурсивные функции (процедуры): F и G.

```

procedure F(n: integer); forward;
procedure G(n: integer); forward;
  procedure F(n: integer);
  begin
    if n > 0 then
      G(n - 1);
    end;
  procedure G(n: integer);
  begin
    writeln('*');
    if n > 1 then
      F(n - 3);
    end;
  end;

```

Сколько символов «звёздочка» будет напечатано на экране при выполнении вызова F(18)?

**Решение:**

- 1) заметим, что каждая функция вызывает другую (это называется косвенная рекурсия), причём только один раз
- 2) вот цепочка вызовов:

$F(18) \rightarrow G(17) \rightarrow F(14) \rightarrow G(13) \rightarrow F(10) \rightarrow G(9) \rightarrow F(6) \rightarrow G(5) \rightarrow F(2) \rightarrow G(1)$   
 за один вызов функции G выводится одна звездочка, внутри функции F звездочки не выводятся, поэтому за 5 вызовов G будет выведено 5 звездочек

3) Ответ: 5.

Ответ: 5

**ЕГЭ12.** Задание, проверяющее знание базовых принципов адресации в сети. Процент выполнения – 46,7.

*В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, – в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда – нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.*

*Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.*

*Для узла с IP-адресом 57.179.85.95 адрес сети равен 57.179.84.0. Каково наименьшее возможное количество единиц в разрядах маски?*

**Решение:**

- 1) вспомним, что в маске сначала стоят все единицы (они выделяют часть IP-адреса, которая соответствует адресу подсети), а затем – все нули (они соответствуют части, в которой записан адрес компьютера). В маске первые два байта 255, в последнем байте 0: 255.255.?.0
- 2) для того чтобы получить адрес подсети, нужно выполнить поразрядную логическую операцию «И» между маской и IP-адресом (конечно, их нужно сначала перевести в двоичную систему счисления). Найдем третий байт маски, переведем в двоичную систему счисления третий байт IP-адреса и адреса сети, выделим общую часть и определим возможное значение маски

|       |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|       | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 85    | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| маска |   |   |   |   |   | 1 |   |   |
| 84    | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |

Во 2 бите маски обязательно должна стоять 1, значит левее все единицы, в 0 бите обязательно 0, в первом может стоять 0 или 1. Необходимо найти минимальный байт маски, поэтому ставим 0 в первый бит - 11111100<sub>2</sub>

- 3) Поскольку в маске сначала идет все единицы, а потом все нули, маска готова, остаётся перевести все числа из двоичной системы в десятичную:

Маска: 255.255.252.0 = 11111111.11111111.11111100.00000000

- 4) Нам нужно минимальное число единиц 8+8+6=22.

Ответ: 22

**ЕГЭ18.** Задание повышенного уровня сложности, проверяющее знание основных понятий и законов математической логики. Процент выполнения 39,9.

*На числовой прямой даны два отрезка: B = [133; 175] и C = [140; 199]. Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка A, что формула*

$$(\neg(x \in B)) \rightarrow (((x \in C) \wedge \neg(x \in A)) \rightarrow (x \in B))$$

истинна, т.е. принимает значение 1 при любом значении переменной  $x$ .

**Решение:**

- 1) для того чтобы упростить понимание выражения, обозначим отдельные высказывания буквами

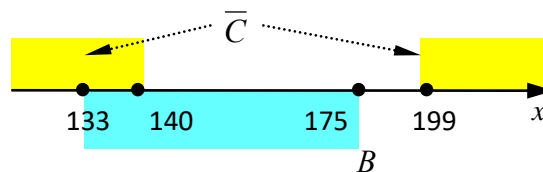
$$\mathbf{A}: x \in A, \quad \mathbf{B}: x \in B, \quad \mathbf{C}: x \in C$$

2)  $\neg B \rightarrow (C \wedge \neg A) \rightarrow B$

- 3) представим импликацию через операции «ИЛИ» и «НЕ» и применив закон де Моргана, получаем  $B + \neg C + A + B = B + \neg C + A$

- 4) это значит, что для тождественной истинности выражения  $Z$  нужно, чтобы для любого  $x$  было выполнено одно из условий:  $A, \bar{C}, B$ ; из всех этих выражений нам **неизвестно только  $A$**

- 5) посмотрим, какие интервалы перекрываются условиями  $B$  и  $\bar{C}$ ; область  $\bar{C}$  состоит из двух участков числовой оси, которые не входят в отрезок  $[140, 199]$ , а область  $B$  – это отрезок  $[133, 175]$ :



- 6) таким образом, область истинности выражения  $A$  должна перекрывать оставшуюся часть – отрезок  $[175, 199]$

- 7) длина отрезка 24

*Ответ: 24*

**ЕГЭ 20.** Задание повышенного уровня сложности, проверяющее умение анализировать алгоритм, содержащий цикл и ветвление. Процент выполнения 31.

Ниже на пяти языке программирования записан алгоритм. Получив на вход число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $L$  и  $M$ . Укажите **наименьшее** число  $x$ , при вводе которого алгоритм печатает сначала 4, а потом 8.

var  $x, L, M$ : integer;

begin

  readln( $x$ );

$L := 0$ ;

$M := 0$ ;

  while  $x > 0$  do

    begin

$M := M + 1$ ;

      if  $x \bmod 2 \neq 0$  then

$L := L + 1$ ;

$x := x \operatorname{div} 2$ ;

    end;

  writeln( $L$ );

  writeln( $M$ );

end.

**Решение:**

В программе  $X$  переводится в двоичную систему счисления, переменная  $L$  считает 1,  $M$  – число цифр в двоичной записи числа  $X$ .

Число цифр 8, количество единиц 4, нулей – четыре. Ищем наименьшее  $X$ .

$$100001111_2 = 128+7=135$$

Ответ: 135

**ЕГЭ21.** Задание повышенного уровня сложности, проверяющее умение анализировать программу, использующую процедуры и функции. Процент выполнения 31.

Напишите в ответе число, которое будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма.

```
var a, b, t, M, R: longint;  
function F(x: longint) : longint;  
begin  
  F := 2*(x*x-49)*(x*x-49)+5;  
end;  
begin  
  a := -20; b := 20;  
  M := a; R := F(a);  
  for t := a to b do begin  
    if (F(t)<R) then begin  
      M := t;  
      R := F(t)  
    end  
  end;  
  write(M+17)  
end.
```

**Решение:**

Программа определяет минимальное значение функции и находит первое значение аргумента. Минимальное значение функции равно 5, при  $(x*x-49)*(x*x-49)=0$ ,  $x = \pm 7$ .  $M = -7$ , программа выведет 10.

Ответ: 10.

**ЕГЭ22.** Задание повышенного уровня сложности, проверяющее умение анализировать результат исполнения алгоритма. Процент выполнения 39,8.

Исполнитель *K17* преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 2
3. Умножить на 2

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 4 в число 13 и при этом траектория вычислений программы содержит числа 10 и 12? Траектория должна содержать оба указанных числа.

**Решение:**

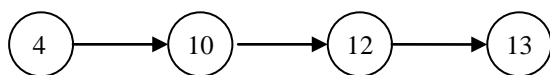
- 1) запишем рекуррентную формулу для вычисления  $K_N$  – количества возможных программ для получения числа  $N$  из некоторого начального числа:

$$K_N = K_{N-1} + K_{N-2}, \text{ если } N \text{ не делится на } 2$$

$$K_N = K_{N-1} + K_{N-2} + K_{N/2}, \text{ если } N \text{ делится на } 2$$

- 2) все допустимые программы можно разбить на 3 части:
  - переход от 4 до 10
  - переход от 10 до 12
  - переход от 12 до 13





3) обозначим через  $K_{a \rightarrow b}$  количество возможных программ получения числа  $b$  из числа  $a$

4) очевидно, что  $K_{a \rightarrow b} = K_{a \rightarrow c} \cdot K_{c \rightarrow b}$  для любого  $c$ , такого что  $a < c < b$

5) поэтому  $K_{4 \rightarrow 13} = K_{4 \rightarrow 10} \cdot K_{10 \rightarrow 12} \cdot K_{12 \rightarrow 13}$

6) вычисляем эти значения отдельно стандартным способом по рекуррентным формулам п. 1:

|       |   |   |   |   |   |   |    |
|-------|---|---|---|---|---|---|----|
| $N$   | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| $K_N$ | 1 | 1 | 2 | 3 | 6 | 9 | 16 |

|       |    |    |    |
|-------|----|----|----|
| $N$   | 10 | 11 | 12 |
| $K_N$ | 1  | 1  | 2  |

|    |    |
|----|----|
| 12 | 13 |
| 1  | 1  |

7) и перемножаем:  $16 \cdot 2 \cdot 1 = 32$

Ответ: 32.

## Часть 2

В ЕГЭ 2017 в задании 26 полностью изменено условие, что вызвало затруднение у неподготовленных учащихся.

**ЕГЭ 26.** Задание высокого уровня сложности, проверяющее умение построить дерево игры по заданному алгоритму и обосновать выигрышную стратегию. Процент выполнения 16,2.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Дан набор слов, составленных из букв русского алфавита, при этом ни одно из заданных слов не является началом другого. Слова в этой игре – это цепочки букв, они не обязаны быть осмысленными словами русского языка. Игра состоит в том, что игроки составляют слово из набора, приписывая по очереди буквы к концу составляемого слова, т.е. справа. При этом каждое промежуточное слово должно быть началом одного из заданных слов. Выигрывает тот, кто получит одно из заданных слов целиком. Первый ход делает Петя, т.е. Петя пишет первую букву составляемого слова.

Пример. Заданный набор слов: {АНТАРКТИДА, АНТРАЦИТ, АБАРА, АБАЖУР, БББ, БАОБАБ, БАР}.

Первым ходом Петя пишет Б (он мог написать Б или А).

Ваня в ответ дописывает А и получает БА (он мог ещё получить ББ).

Вторым ходом Петя получает БАР и выигрывает.

В заданиях используются следующие понятия. *Стратегия* игрока – это правило, указывающее игроку ход, который он должен сделать. Описать стратегию игрока – значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. Стратегия игрока называется *выигрышной*, если игрок выигрывает в любой партии, разыгранной в соответствии с этой стратегией, как бы ни играл противник.

Множество всех партий, которые могут получиться при данной стратегии, представляется в виде дерева, это дерево называется *деревом всех партий для заданной стратегии*. В узлах дерева – позиции игры; на рёбрах – ходы, которые переводят одну позицию в другую; корень дерева – начальная позиция игры. Дерево всех партий для данной стратегии можно описать с помощью рисунка или таблицы.

**Задание 1.** а) Укажите, у кого есть выигрышная стратегия при исходном наборе слов {АБВГДАБВГДХ, ДГВБАДГВБА}. Опишите эту стратегию. Сколько различных партий возможно при этой стратегии? Для каждой возможной партии укажите, какое слово будет написано в конце партии.

б) Укажите, у кого есть выигрышная стратегия при исходном наборе слов {ТРИТРИ...ТРИ, РИТАРИТА...РИТА} (в первом слове ТРИ повторено 33 раза, т.е. его длина 99 букв; во втором слове РИТА повторено 44 раза, т.е. его длина 176 букв). Опишите эту стратегию.

**Задание 2.** В задании 1а поменяйте местами две буквы в более коротком слове так, чтобы теперь выигрышная стратегия была у другого игрока. Напишите полученный набор слов; опишите выигрышную стратегию. Сколько различных партий возможно при этой стратегии? Для каждой возможной партии укажите, какое слово будет написано в конце партии.

**Задание 3.** Рассмотрим набор слов {СОЛНЦЕ, СОВА, СОВЕТ, ТРАВА, ТРАССА, ТРАНСПОРТ}. У кого из игроков есть выигрышная стратегия для этого набора? Приведите в виде рисунка или таблицы дерево всех партий, возможных при этой стратегии.

**Решение:**

1. а) При исходном наборе слов **выигрышная стратегия есть у Пети**. Она заключается в том, что первым ходом он должен выбрать букву **А** (слово с нечетным количеством слов). Вторым ходом Ване придется выбрать букву **Б**. Таким образом, они последовательно будут называть буквы первого слова, пока Петя не выберет последнюю букву **Х**. На этом игра закончится выигрышем Пети. При данной стратегии возможна только одна партия. Заключением партии будет написано слово АБВГДАБВГДХ.

б) При исходном наборе слов **выигрышная стратегия есть у Пети**. Она заключается в том, чтобы выбрать слово с нечетным количеством букв, т.к. при такой стратегии последнюю букву в любом случае записывает Петя. Петя должен выбрать букву **Т** первым ходом, т.к. в первом слове 99 букв.

2. Если поменять местами во втором слове (ДГВБАДГВБА) буквы **А** и **Д**, то получится следующий набор слов: { АБВГДАБВГДХ, АГВБДДГВБА }

Для данного набора выигрышная стратегия есть у Вани. Так как Петя в любом случае должен будет выбрать букву **А**, то Ваня следующим ходом может перевести игру в проигрышную позицию для Пети, т.е. перейти на второе слово, назвав букву **Г**. Такая стратегия приведет Ваню к выигрышу, так как последнюю букву слова — **А** — выберет именно он.

**3. Выигрышная стратегия есть у Вани**, так как при любом выборе Пети, Ваня может перевести игру в проигрышную позицию для Пети, т.е. «перейти» на слово с **четным количеством** букв. Такая стратегия позволит Ване делать последний ход и тем самым выиграть игру.

Дерево возможных партий:

СОЛНЦЕ, СОВА, СОВЕТ, ТРАВА, ТРАССА, ТРАНСПОРТ

|      |   |   |
|------|---|---|
| Петя | С | Т |
| Ваня | О | Р |
| Петя | В | А |
| Ваня | А | С |
| Петя |   | С |
| Ваня |   | А |

Ответ:

- 1а. Петя
- 1б. Петя
2. Ваня
3. Ваня

## Меры по совершенствованию процесса преподавания информатики и подготовке к проведению итоговой аттестации выпускников ЕГЭ 2018

1. Регулярно проводить тренировочные и диагностические работы с целью выявления у учащихся тем и разделов, вызывающих затруднения.
2. Составить план и программу подготовки к экзамену.
3. В результате анализа выполнения заданий базового уровня ЕГЭ по информатике и ИКТ в 2016-2017 году можно констатировать слабое владение выпускниками темами:
  - измерение и кодирование информации, информационные процессы,
  - адресация компьютерных сетей,
  - анализ программы на языке программирования с подпрограммами,
  - основы логики
  - алгоритмизация и программирование».

При изучении основ логики особое внимание следует обратить на овладение законами логики, приемами упрощения логического выражения, решению систем логических уравнений, способам логических доказательств, комбинаторике.

В теме «Программирование» экзаменующиеся испытывают проблемы при работе с программами, содержащими циклы и подпрограммы (процедуры и функции).

4. При подготовке к экзамену необходимо использовать для контроля знаний учащихся контрольные материалы аналогичные материалам единого государственного экзамена, пособия, имеющие гриф Федерального института педагогических измерений (ФИПИ), а также использовать в работе задания открытого сегмента федерального банка тестовых заданий, размещенных на сайте ФИПИ; представленных в изданиях, рекомендованных ФИПИ.
5. Систематически обучать учащихся приемам работы с различными типами тестовых заданий, аналогичных заданиям контрольно-измерительных материалов ЕГЭ. Обращать их внимание на нюансы вопросов в тестовых заданиях и их влияние на ход решения.

### Литература

1. Анализ результатов государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования по учебным предметам на территории Московской области в 2017 году: сборник методических материалов. – М.: АСОУ, 2017. – 332 с.
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2017 года по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ. Крылов С.С. - М.: ФИПИ, 2017. – 27 с.
3. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий ЕГЭ. <http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>
4. Сайт К. Полякова. Подготовка к ЕГЭ. <http://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>
5. Спецификация, кодификатор и демо вариант ЕГЭ 2018 по информатике.