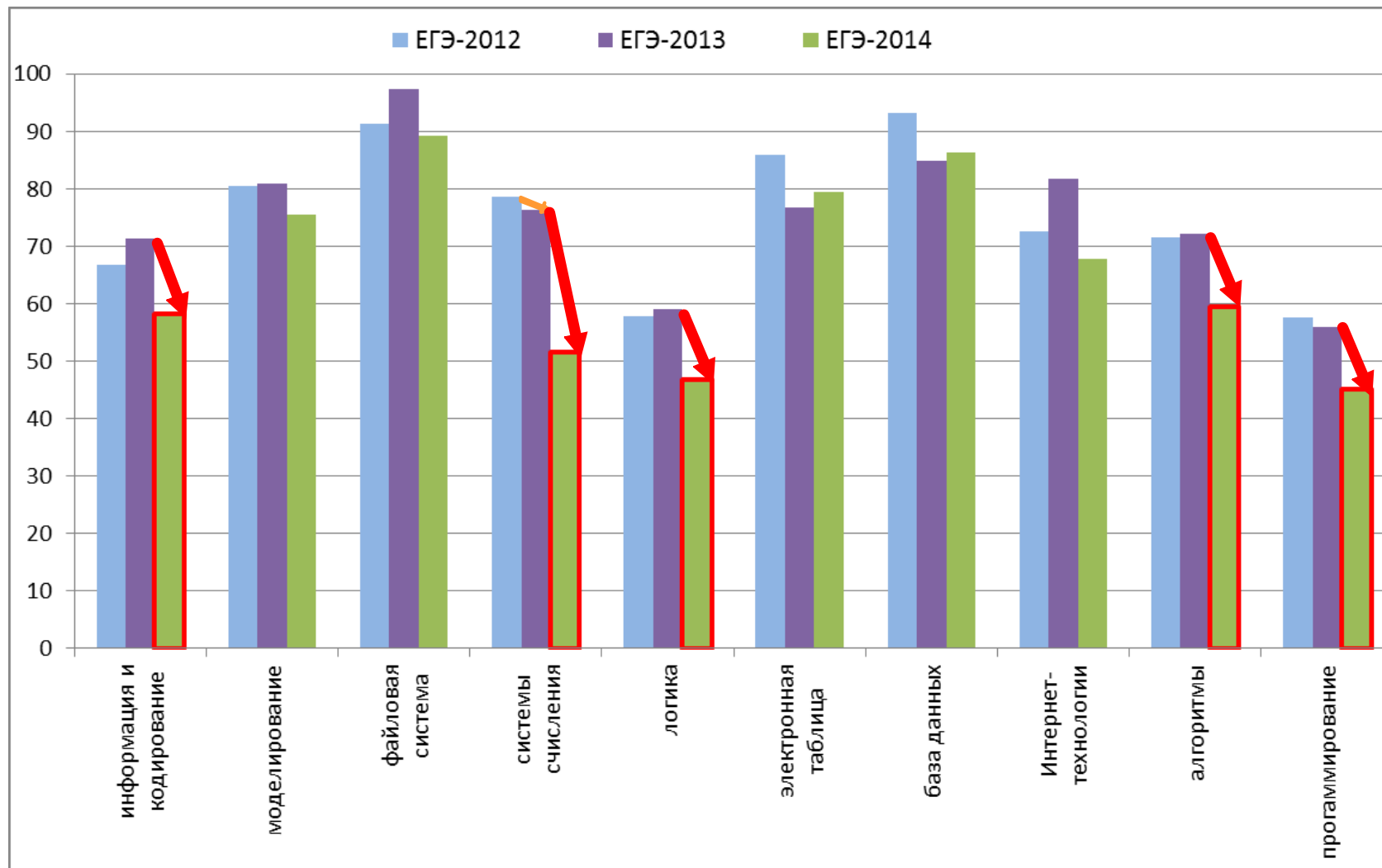


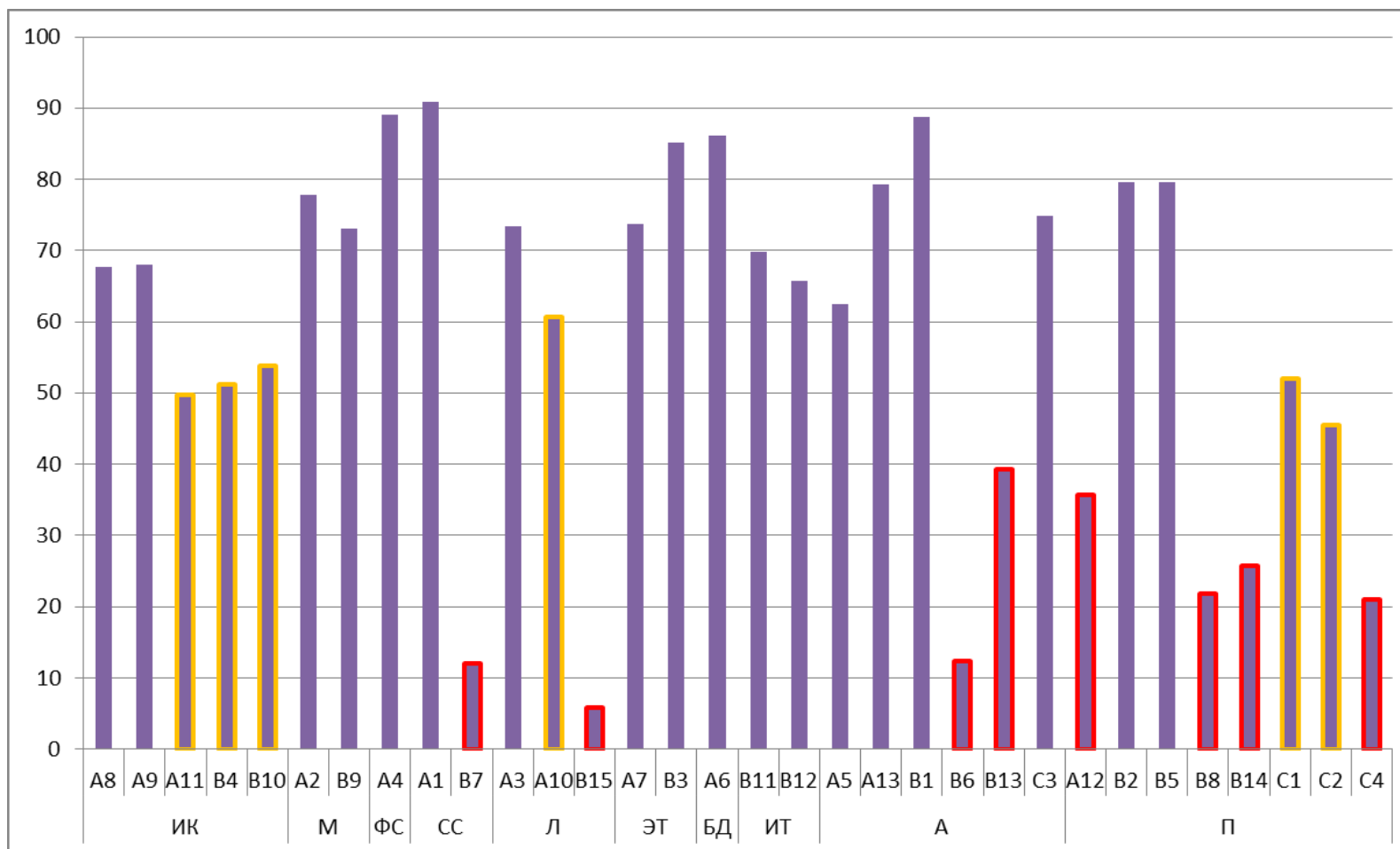


**«Подготовка школьников к ЕГЭ
по информатике в 2015 г.»**

Освоение разделов курса «Информатика и ИКТ»

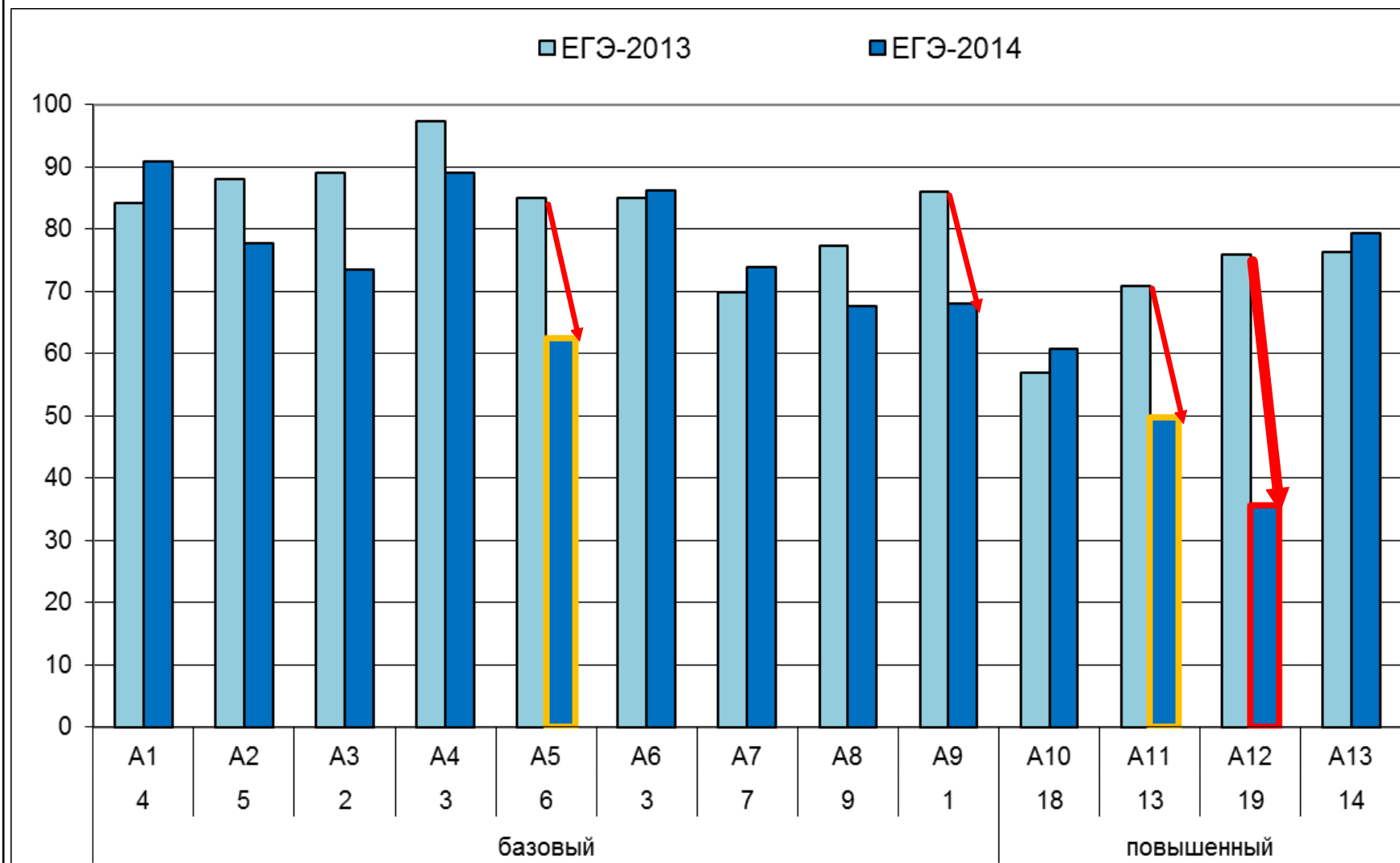


Распределение заданий по разделам курса информатики

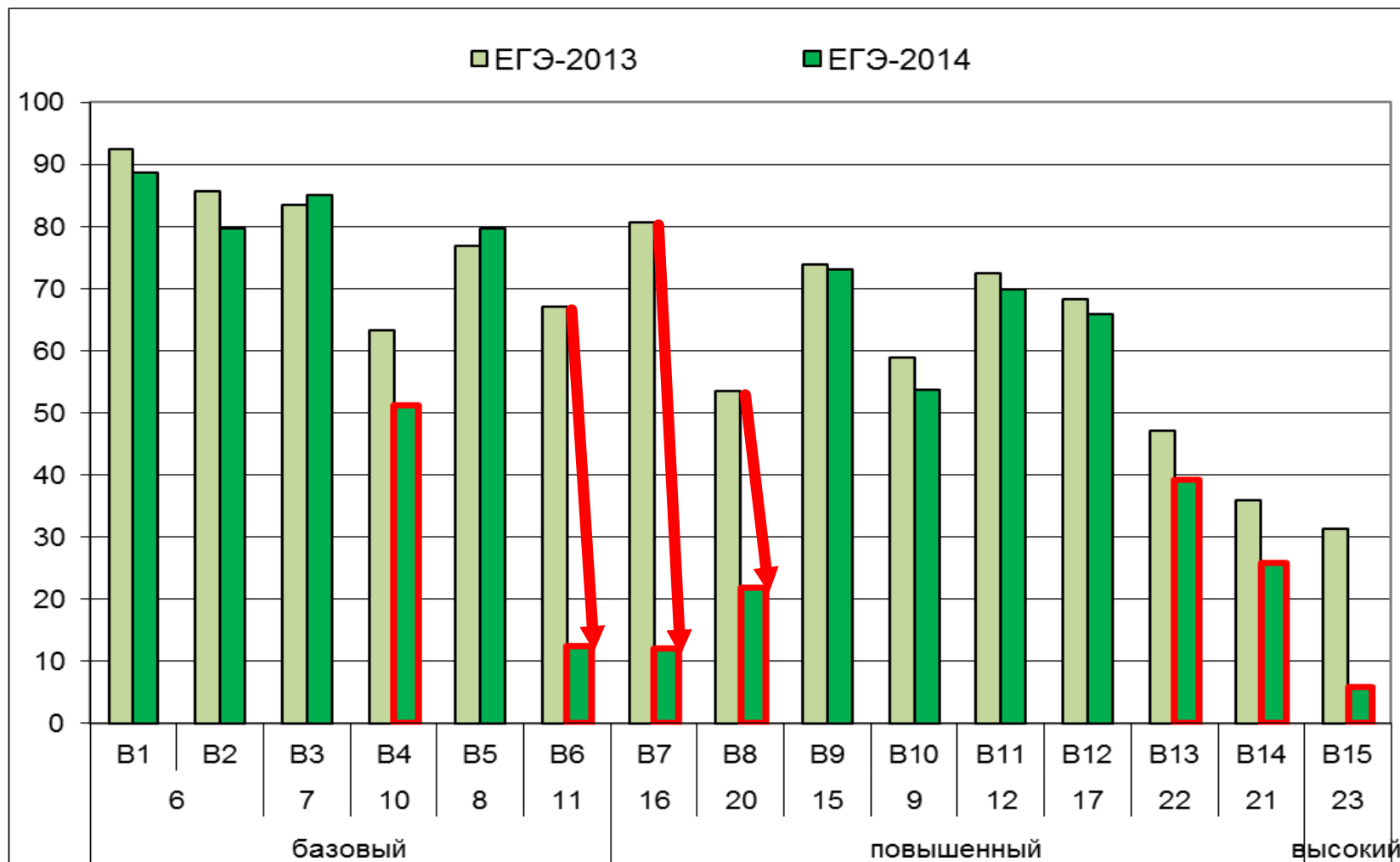


ИК - Информация и её кодирование; М - Моделирование; СС - Системы счисления; Л - Логика;
 А - Алгоритмизация; П - Программирование; ФС - Файловая система; ЭТ – Электронная таблица;
 БД - База данных; ИТ – Интернет-технологии

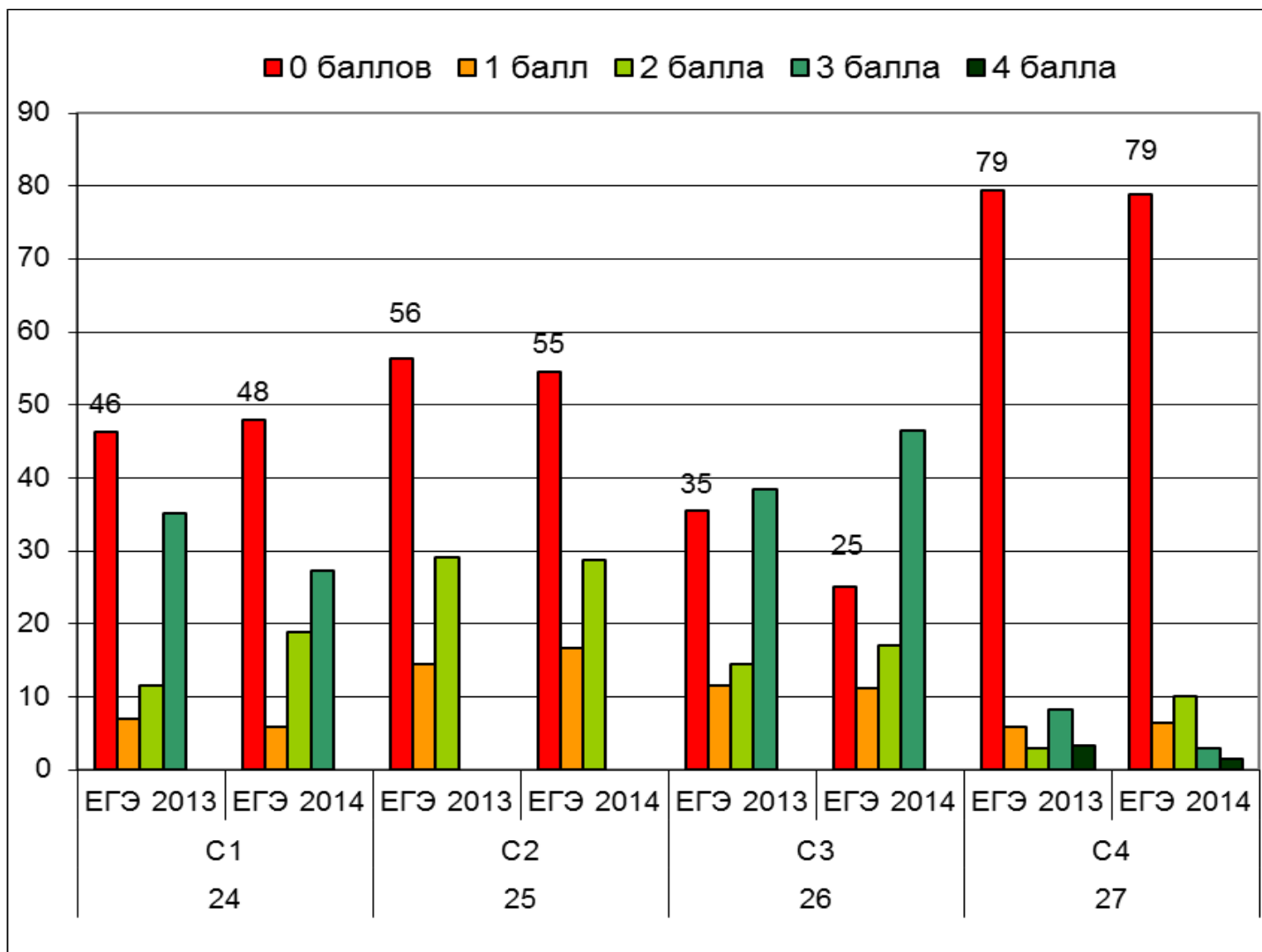
Сравнительный анализ результатов ЕГЭ-2013 и ЕГЭ-2014 тип задания А



Сравнительный анализ результатов ЕГЭ-2013 и ЕГЭ-2014 тип задания В



Сравнительный анализ результатов ЕГЭ-2013 и ЕГЭ-2014 тип задания С



Задание 16 (было В7) (повышенный уровень)

результат ЕГЭ-2013 - 81%

результат ЕГЭ-2014 - 12%

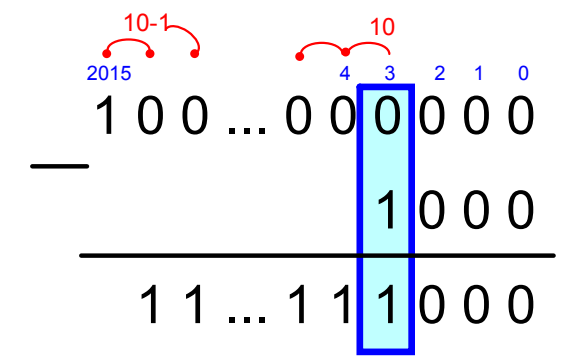
Сколько единиц содержится в двоичной записи значения выражения: $4^{2014} + 2^{2015} - 8$?

$$4^{2014} + 2^{2015} - 8 = \text{привести к основанию степени } 2 = 2^{4028} + (2^{2015} - 2^3)$$

- $1_{10} = 1_2 = 1 \cdot 2^0$
- $2_{10} = 10_2 = 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$
- $3_{10} = 11_2 = 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$
- $4_{10} = 100_2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$
- $5_{10} = 101_2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$
- $6_{10} = 110_2 = 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$
- $7_{10} = 111_2 = 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$
- $8_{10} = 1000_2 = 1 \cdot 2^3$
- $9_{10} = 1001_2 = 2^3 + 2^0$
- $10_{10} = 1010_2 = 2^3 + 2^1$
- $11_{10} = 1011_2 = 2^3 + 2^1 + 2^0$
- $12_{10} = 1100_2 = 2^3 + 2^2$
- $13_{10} = 1101_2 = 2^3 + 2^2 + 2^0$
- $14_{10} = 1110_2 = 2^3 + 2^2 + 2^1$
- $15_{10} = 1111_2 = 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0$
- $16_{10} = 10000_2 = 2^4$

$$\begin{array}{r}
 1_2 + 0_2 = 1_2 \\
 1_2 + 1_2 = 10_2 \\
 \\
 \begin{array}{r}
 10_2 \\
 - 1_2 \\
 \hline
 1_2
 \end{array}
 \end{array}$$

$$2^{2015} - 2^3 = \underbrace{11 \dots 11}_{2015 - 3 = 2012 \text{ единиц}} \underbrace{1000}_3 \text{ нуля}$$



$$2^{4028} = \underbrace{10 \dots 0}_{1 \text{ единица; } 4028 \text{ нулей}}$$

Ответ: 2013 единиц

Задание 16 (было В7) (повышенный уровень)

результат ЕГЭ-2013 - 81%

результат ЕГЭ-2014 - 12%

Сколько единиц содержится в двоичной записи значения выражения: $4^{2014} + 2^{2015} - 8$?

$$4^{2014} + 2^{2015} - 404 = \text{привести к основанию степени } 2 = 2^{4028} + 2^{2015} - (256 + 128 + 16 + 4) \\ = 2^{4028} + 2^{2015} - (2^8 + 2^7 + 2^4 + 2^2)$$

$1_{10} = 1_2 = 1 \cdot 2^0$

$2_{10} = 10_2 = 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$

$3_{10} = 11_2 = 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$

$4_{10} = 100_2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$

$5_{10} = 101_2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$

$6_{10} = 110_2 = 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$

$7_{10} = 111_2 = 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$

$8_{10} = 1000_2 = 1 \cdot 2^3$

$9_{10} = 1001_2 = 2^3 + 2^0$

$10_{10} = 1010_2 = 2^3 + 2^1$

$11_{10} = 1011_2 = 2^3 + 2^1 + 2^0$

$12_{10} = 1100_2 = 2^3 + 2^2$

$13_{10} = 1101_2 = 2^3 + 2^2 + 2^0$

$14_{10} = 1110_2 = 2^3 + 2^2 + 2^1$

$15_{10} = 1111_2 = 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0$

$16_{10} = 10000_2 = 2^4$

$1_2 + 0_2 = 1_2$

$1_2 + 1_2 = 10_2$

10_2

$-$

1_2

\hline

1_2

$2^2 = 4$

$2^3 = 8$

$2^4 = 16$

$2^5 = 32$

$2^6 = 64$

$2^7 = 128$

$2^8 = 256$

$2^9 = 512$

$2^{10} = 1024$

$2^{4028} = 1\ 0 \dots 0 \quad 4028 \text{ нулей; } 1 \text{ единица}$

$2^{2015} - (2^8 + 2^7 + 2^4 + 2^2)$

$2015 - 2$ (показатель наименьшей степени вычитаемого) - $(4$ (число слагаемых (единиц) вычитаемого) $- 1) = 2010$ единиц

Ответ: 2011 единиц

Задание 16 (было В7) (повышенный уровень)

результат ЕГЭ-2013 - 81%

результат ЕГЭ-2014 - 12%

1 вариант решения

Сколько единиц содержится в двоичной записи значения выражения: $8^{1341} - 4^{1342} + 2^{1343} - 1344 + 4$?

$$8^{1341} - 4^{1342} + 2^{1343} - 1344 + 4 = 2^{3 \cdot 1341} - 2^{2 \cdot 1342} + 2^{1343} - (1024 + 256 + 64) + 2^2 =$$

$$2^{4023} + 2^{1343} + 2^2 - (2^{2684} + 2^{10} + 2^8 + 2^6)$$

$$2^{4023} - (2^{2684} + 2^{10} + 2^8 + 2^6)$$

- $2^0 = 1$
- $2^1 = 2$
- $2^2 = 4$
- $2^3 = 8$
- $2^4 = 16$
- $2^5 = 32$
- $2^6 = 64$
- $2^7 = 128$
- $2^8 = 256$
- $2^9 = 512$
- $2^{10} = 1024$
- $2^{11} = 2048$

показатель уменьшаемого - показатель наименьшей степени вычитаемого - (количество слагаемых (единиц) вычитаемого - 1)

$4023 - 6 - (4 - 1) = 4014$ единиц

2^{1343} позиция $1343 < 4023$ и $1343 < 2684$ (на этой позиции 0), значит $1+1=10$, т.е на 1343 разряде будет 0 и единица перейдет на следующий разряд, и так по цепочке 1 появиться на 2684 разряде, а все единицы от 2683 до 1343 разряда заменяться на 0.

$4014 - (2684 - 1343) + 1 = 2674$ единиц

2^2 позиция $2 < 6$, значит $0+1=1$ единица

Ответ: 2675 единиц

Задание 16 (было В7) (повышенный уровень)

результат ЕГЭ-2013 - 81%

результат ЕГЭ-2014 - 12%

2 вариант решения

Сколько единиц содержится в двоичной записи значения выражения: $8^{1341} - 4^{1342} + 2^{1343} - 1344 + 4$?

$$8^{1341} - 4^{1342} + 2^{1343} - 1344 + 4 = 2^{3 \cdot 1341} - 2^{2 \cdot 1342} + 2^{1343} - (1024 + 256 + 64) + 2^2 =$$

$$(2^{4023} - 2^{2684}) + (2^{1343} - (2^{10} + 2^8 + 2^6)) + 2^2$$

показатель уменьшаемого - показатель наименьшей степени вычитаемого - (количество слагаемых (единиц) вычитаемого - 1)

рассматриваем непересекающиеся интервалы у разрядов

$$2^{4023} - 2^{2684}$$

$$4023 - 2684 - (1-1) = 1339 \text{ единиц (разряд с } 4022 \text{ по } 2684)$$

$$2^{1343} - (2^{10} + 2^8 + 2^6)$$

$$1343 - 6 - (3 - 1) = 1335 \text{ единиц (разряд с } 1342 \text{ по } 6)$$

$$2^2 \text{ позиция } 2 < 6, \text{ значит } 0+1 = 1 \text{ единица (разряд } 2)$$

4023	2684 2683	1343 1342	11 10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1 1	... 1 0	... 0 1	... 1 0	1 0	1 0	1 1	0 0	0 0	1 0	0 0	1 0	0 0	0 0

$$2^0 = 1$$

$$2^1 = 2$$

$$2^2 = 4$$

$$2^3 = 8$$

$$2^4 = 16$$

$$2^5 = 32$$

$$2^6 = 64$$

$$2^7 = 128$$

$$2^8 = 256$$

$$2^9 = 512$$

$$2^{10} = 1024$$

$$2^{11} = 2048$$

Ответ: 2675 единиц

Задание 22 (было В13) (повышенный уровень)

результат ЕГЭ-2013 - 47%

результат ЕГЭ-2014 - 39%

В13

У исполнителя Прибавитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. увеличь старшую цифру числа на 1.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая – увеличивает на один старшую (левую) цифру числа, например, число 23 с помощью такой команды превратится в 33.

Программа для Прибавителя – это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 10 преобразуют в число 31?

10 → 31 $+1$
 $+10$

$$K_n = K_{n-1} + K_{n-10}$$

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	поз.21 + поз.30 = 3 + 13 = 16

Задание 22 (было В13) (повышенный уровень)

результат ЕГЭ-2013 - 47%

результат ЕГЭ-2014 - 39%

Исполнитель преобразует число, записанное на экране. У исполнителя три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 2
3. Прибавить 4

Первая из них увеличивает число на 1, вторая увеличивает это число на 2, а третья - на 4. программа - последовательность команд. сколько есть программ, которые число 21 преобразуют в число 30?

21 → 30

a → b

1) +1

2) +2

3) +4

$$K_n = K_{n-1} + K_{n-2} + K_{n-4}$$

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1	поз.22+поз.21 = 2	поз.23+поз.22 = 3	поз.24+поз.23+поз.21 = 6	10	18	31	55	96

Задание 22 (было В13) (повышенный уровень)

результат ЕГЭ-2013 - 47%
результат ЕГЭ-2014 - 39%

В13 У исполнителя Прибавитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. увеличь старшую цифру числа на 1.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает на 1 старшую (левую) цифру числа, например число 23 с помощью такой команды превратится в число 33. Если старшая цифра числа равна 9, то вторая команда оставляет это число неизменным.

Программа для Прибавителя – это последовательность команд. Сколько есть программ, которые число 35 преобразуют в число 57?

35 → 57

a → b

1) +1

2) +10

$$K_n = K_{n-1} + K_{n-10}$$

K_{n-10}										K_{n-1}									
35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45		46	47	48	49	50	51	52	53
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	поз.44+поз.35 = 1+1 = 2		3	4	5	6	7	8	9	10

54	55	56	57
поз.53+поз.44 = 10+1 = 11	поз.54+поз.45 = 11+2 = 13	поз.55+поз.46 = 13+3 = 16	поз.56+поз.47 = 16+4 = 20

Задания, в которых необходимо **уметь читать программу** на языке программирования, и отвечать на вопросы

Задание 8 (было В5)

```
var s, n: integer;
begin
  s := 33;
  n := 1;
  while s > 0 do
  begin
    s := s - 7;
    n := n * 3
  end;
  writeln(n)
end.
```

ЕГЭ-2013 - 77%

ЕГЭ-2014 - 80%

базовый уровень

Задание 21 (было В14)

```
var k, i : longint;
function f(n: longint) : longint;
begin
  f := n * n
end;

begin
  readln(k);
  i := 12;
  while (i>0) and (f(i)>=k) do
    i := i-1;
  writeln(i)
end.
```

ЕГЭ-2013 - 36%

ЕГЭ-2014 - 26%

повышенный уровень

Задание 20 (было В8)

```
Var x,a,b: integer;
Begin
  Readln(x);
  a:=0; b:=1;
  While x>0 do
  Begin
    a:=a+1;
    b:=b*(x mod 10);
    x:=x div 10
  end;
  writeln(a); write(b);
End.
```

ЕГЭ-2013 - 54%

ЕГЭ-2014 - 22%

повышенный уровень

Задание 11 (было В6)

```
procedure F(n: integer);
begin
  writeln(n);
  if n < 5 then
  begin
    F(n + 1);
    F(n + 3)
  end
end
```

ЕГЭ-2013 - 67%

ЕГЭ-2014 - 12%

базовый уровень

Задание 19 (было А12)

```
c := 0;
for i := 1 to 9 do
  if A[i - 1] < A[i] then
  begin
    c := c + 1;
    t := A[i];
    A[i] := A[i - 1];
    A[i - 1] := t
  end;
```

повышенный уровень

ЕГЭ-2013 - 76%

ЕГЭ-2014 - 36%

Задание 24 (было С1)

```
const n = 4;
var i, x: integer;
var maximum, count: integer;
begin
  count := 0;
  maximum := 999;
  for i := 1 to n do
  begin
    read(x);
    if x mod 2 <> 0 then
    begin
      count := count + 1;
      if x > maximum then
        maximum := i
    end
  end;
  if count > 0 then
  begin
    writeln(count);
    writeln(maximum)
  end
  else
    writeln('NO')
end.
```

Что значит **уметь читать программу**

- что храниться в переменных , это определяется при присваивании переменной выражения (фиксируются операции и функции выражения)
 - * счетчик ($x:=x+\text{число}$, например: $x:=x+1$ или $x:=x-2$)
 - * сумма или произведение ($s:=s+k$ или $s:=s*k$)
 - * выделение цифры ($s:=k \bmod 10$)
 - * вычисление значения выражения
- последовательное выполнение действий программы при заданных данных
- ответить на вопрос условия задания

Задание 20 (было В8) (повышенный уровень)

ЕГЭ-2012 - 58%; ЕГЭ-2013 - 54%; ЕГЭ-2014 - 22%

Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: a и b .
Укажите **наибольшее (наименьшее)** из таких чисел, при вводе которых алгоритм печатает сначала **ЧИСЛО-А**, а потом **ЧИСЛО-В**.

предв.тест 2012

```

Паскаль
var x, L, M: integer;
begin
  readln(x);
  L := 0; M := 0;
  while x > 0 do
  begin
    L := L + 1;
    if M < (x mod 10) then
    begin
      M := x mod 10
    end
    x := x div 10
  end;
  writeln(L); write(M)
end.

```

ЕГЭ-2012

```

Var x,a,b: integer;
Begin
  Readln(x);
  a:=0; b:=1;
  Wile x>0 do
  Begin
    a:=a+1;
    b:=b*(x mod 10);
    x:=x div 10
  end;
  writeln(a); write(b);
End.

```

предв.тест 2013

```

Паскаль
var x, a, b: integer;
begin
  readln(x);
  a:=0; b:=0;
  while x>0 do
  begin
    a:=a+1;
    b:=b+(x mod 10);
    x:=x div 10;
  end;
  writeln(a); write(b);
end.

```

ЕГЭ-2013

```

var x, a, b, c: integer;
begin
  readln(x);
  a := 0; b := 10;
  while x > 0 do
  begin
    c := x mod 10;
    a := a + c;
    if c < b then b := c;
    x := x div 10;
  end;
  writeln(a); write(b);
end.

```

ЕГЭ-2014
и Демо-2015

```

var x, a, b: integer;
begin
  readln(x);
  a:=0; b:=1;
  while x>0 do
  begin
    a:=a+1;
    b:=b*(x mod 10);
    x:= x div 10
  end;
  writeln(a); write(b)
end.

```


Задание 20 (было В8) (повышенный уровень)

результат ЕГЭ-2012 - 58%; ЕГЭ-2014 - 22%

```

Var x,a,b: integer;
Begin
  Readln(x);
  a:=0; b:=1;
  While x>0 do
    Begin
      a:=a+1;
      b:=b*(x mod 10);
      x:=x div 10
    end;
  writeln(a); write(b);
End.

```

ЕГЭ-2012 Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: a и b . Укажите **наибольшее из** таких чисел, при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 21.

a - количество цифр 2

b - произведение цифр 21

$$X = X_1 * X_2 = 21$$

$$3 * 7 = 21$$

$$7 * 3 = 21$$

73

ЕГЭ-2014 Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: a и b . Укажите **наименьшее из** таких чисел, при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, потом 15.

a - количество цифр

b - произведение цифр

$$X = X_1 * X_2 = 15$$

$$3 * 5 = 15$$

$$5 * 3 = 15$$

35

Задание 20 (было В8) (повышенный уровень)

результат ЕГЭ-2013 - 54%

В8 Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: a и b . Укажите **наименьшее** из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 14, а потом 6.

```
var x, a, b, c: integer;
begin
  readln(x);
  a := 0; b := 10;
  while x>0 do
  begin
    c := x mod 10;
    a := a+c;
    if c<b then b := c;
    x := x div 10;
  end;
  writeln(a); write(b);
end.
```

mod - остаток от деления - последняя цифра числа
div - целая часть от деления - отбрасывание последней цифры

x - число

c - цифра числа

a - сумма цифр = 14

b - наименьшая цифра = 6

Решение:

$$14 = X_1 + X_2 + \dots = 6 + X_2 + \dots$$

$$14 - 6 = 8 \text{ (сумма остальных цифр)}$$

$$8 > 6$$

Ответ: **68** - наименьшее число

Задание 19 (было A12) (повышенный уровень)

результат ЕГЭ-2012 - 38%; результат ЕГЭ-2013 - 76%; результат ЕГЭ-2014 - 36%

В программе описан одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент этой программы, записанный на разных языках программирования, в котором значения элементов массива сначала задаются, а затем меняются.

ЕГЭ-2013

```
For i:=0 to 10 do A[i]:=i+1;
For i:=11 downto 1 do A[i-1]:=A[11-i];
```

Чему окажутся равны элементы
этого массива после выполнения
фрагмента программы?

- 1) 11 10 9 8 7 6 7 8 9 10 11
- 2) 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
- 3) 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
- 4) 1 2 3 4 5 6 5 4 3 2 1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	заполнение $A[i]$
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	замена $A[i]$



Задание 19 (было A12) (повышенный уровень)

результат ЕГЭ-2012 - 38%; результат ЕГЭ-2013 - 76%; результат ЕГЭ-2014 - 36%

В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 6; 9; 7; 2; 1; 5; 0; 3; 4; 8 соответственно, т.е. A[0]=6; A[1]=9 и т.д.

Определите значение переменной c после выполнения следующего фрагмента программы.

```

c := 0;
for i := 1 to 9 do
  if A[i - 1] < A[i] then
    begin
      c := c + 1;
      t := A[i];
      A[i] := A[i - 1];
      A[i - 1] := t
    end;

```

```

t := A[i];
A[i] := A[i-1];
A[i-1] := t

```

обмен значениями

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	i
6	9	7	2	1	5	0	3	4	8	A[i]
9	6									
	7	6	2	1						
				5	1	0				
						3	0			
							4	0		
								8	0	
9	7	6	2	5	1	3	4	8	0	A[i]

Задание 21 (было В14) (повышенный уровень)

результат ЕГЭ-2012 - 55%; результат ЕГЭ-2013 - 36%; результат ЕГЭ-2014 - 26%

Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма.

```

Var a,b,t,M,R :integer;
Function F(x:integer):integer;
begin
  F := 2*(x-10)*(x-10);
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;
end;
write(M);
End.
```

```

Var a,b,t,M,R :integer;
Function F(x:integer):integer;
begin
  F := 2*(x-11)*(x-11);
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;
end;
write(M);
End.
```

```

Var a,b,t,M,R :integer;
Function F(x:integer):integer;
begin
  F := 2*(x-13)*(x-13);
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;
end;
write(M);
End.
```

$$a*x^2 + b*x + c$$

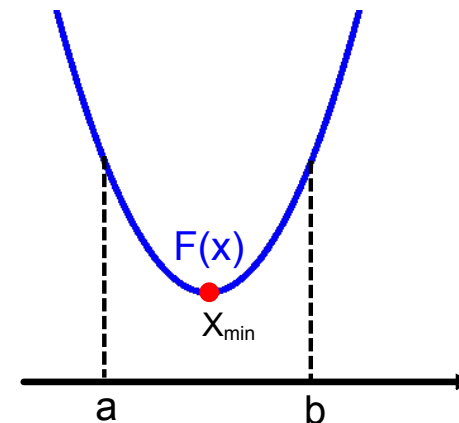
$$X_{\min(\max)} = -\frac{b}{2*a}$$

$$F = a*(x - p)^2 = a*x^2 - 2*a*p*x + a*p^2$$

раскрыть скобки

$$X_{\min} = -(-2*a*p)/2*a = p$$

p принадлежит промежутку [a;b] ?



Задание 21 (было В14) (повышенный уровень)

результат ЕГЭ-2012 - 55%; результат ЕГЭ-2013 - 36%; результат ЕГЭ-2014 - 26%

В14 Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для Вашего удобства алгоритм представлен на четырёх языках):

```

var a,b,t,M,R :integer;
Function F(x:integer):integer;
begin
    F := (x*x-9)*(x*x-9)+5
end;

begin
    a := -13; b := 13;
    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+7)
end.
    
```

WRITE(M+7) = -3 + 7 = 4

$$\begin{aligned}
 F(x) &= (x*x-9)*(x*x-9)+5 = \\
 &= x^4 - 9*x^2 - 9*x^2 + 81 + 5 = \\
 &= x^4 - 18*x^2 + 86
 \end{aligned}$$

обозначаем $s = x^2$

$$F = s^2 - 18*s + 86$$

$$s_{min} = -(-18)/2 = 9$$

$X = \sqrt{9} = \pm 3$, т.е. $X_1 = -3$; $X_2 = 3$, оба числа входят в интервал $[-13; 13]$

Условие $F(t) < R$, определяет нахождение **наименьшего числа = -3**

проверяем через производную

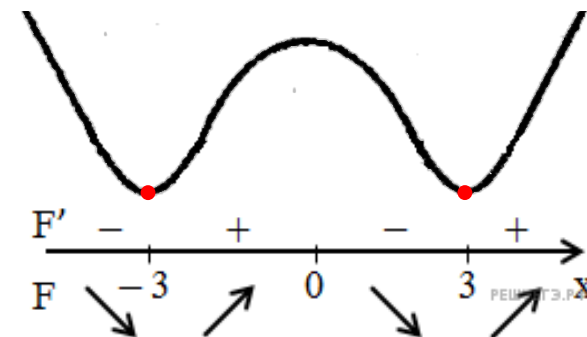
$$F'(x) = 4*x^3 - 36*x = 4*x*(x-3)*(x+3), \text{ следовательно}$$

точки перегиба -3; 0; 3

наименьшее число = -3

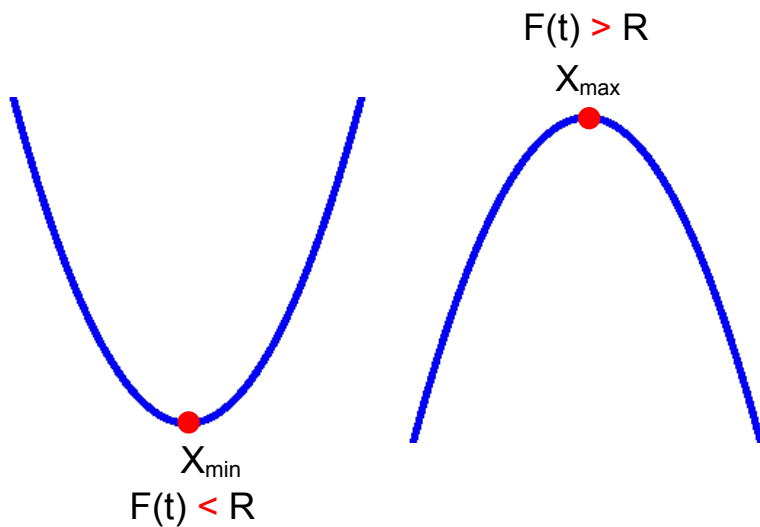
$$a*x^2 + b*x + c$$

$$X_{min(max)} = -\frac{b}{2*a}$$



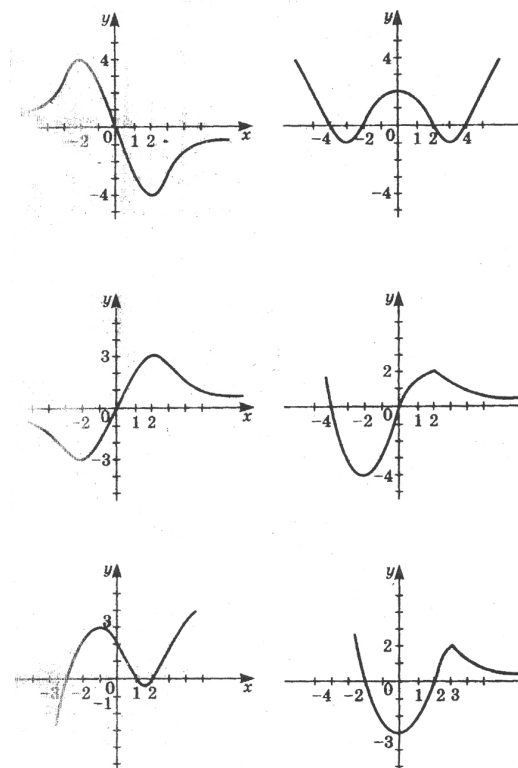
Задание 21 (было В14) (повышенный уровень)
 результат ЕГЭ-2012 - 55%; результат ЕГЭ-2013 - 36%; результат ЕГЭ-2014 - 26%

$$F = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$$



$$a \cdot x^2 + b \cdot x + c$$

$$X_{\min (\max)} = - \frac{b}{2 \cdot a}$$



нахождение точек перегиба через производную $F'(x)$

Задание 21 (было В14) (повышенный уровень)

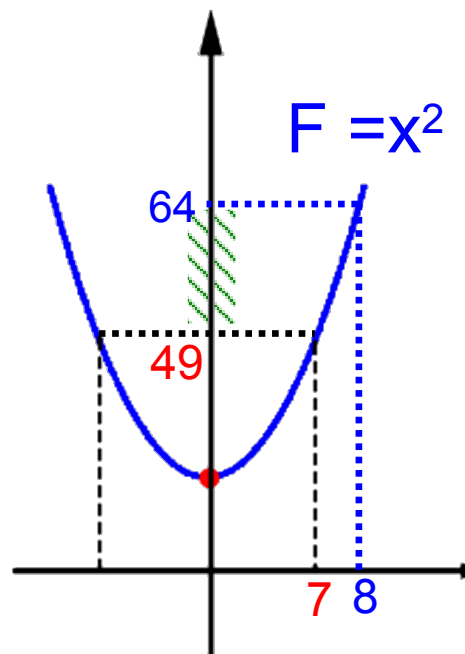
результат ЕГЭ-2012 - 55%; результат ЕГЭ-2013 - 36%; результат ЕГЭ-2014 - 26%

Напишите в ответе число различных значений входной переменной k , при которых программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении $k = 64$. Значение $k = 64$ также включается в подсчёт различных значений k . Для Вашего удобства программа приведена на пяти языках программирования.

```
var k, i : longint;
function f(n: longint) : longint;
begin
  f := n * n
end;

begin
  readln(k);
  i := 12;
  while (i > 0) and (f(i) >= k) do
    i := i - 1;
  writeln(i)
end.
```

```
begin
  readln(k);
  for i:=12 downto 1 do
    if f(i) >= k then p:=i;
  writeln (p)
end.
```



при $k=64$, результат программы $i=7$

$$8^2 = 64 = 64$$

$$8^2 = 64 > 63$$

$$8^2 = 64 > 62$$

...

$$8^2 = 64 > 50$$

$$7^2 = 49$$

$$64 - 49 = 15$$

Задание 21 (было В14) (повышенный уровень)

результат ЕГЭ-2012 - 55%; результат ЕГЭ-2013 - 36%; результат ЕГЭ-2014 - 26%

Определить количество различных значений k , при которых программа выдает тот же ответ, что и при $k=...$

i изменяется от 12 до 1

```
var k, i : longint;
function f(n: longint) : longint;
begin
  f := n * n;
end;

begin
  readln(k);
  i := 12;
  while (i > 0) and (f(i) >= k) do
    i := i - 1;
  writeln(i)
end.
```

$$F := 2 * n * n + 3 * n + 2$$

$k=40$, результат программы $i=3$

$$2 * n * n + 3 * n + 2 \geq 40$$

при $n=5$ $2 * 25 + 3 * 5 + 2 = 67$

при $n=4$ $2 * 16 + 3 * 4 + 2 = 46$

при $n=3$ $2 * 9 + 3 * 3 + 2 = 29$

при $n=2$ $2 * 4 + 3 * 2 + 2 = 16$

$$46 - 29 = 17$$

$$F := n * n * n - 2$$

$k=25$, результат программы $i=3$

$$n * n * n - 2 > 25$$

при $n=5$ $5 * 5 * 5 - 2 = 123$

при $n=4$ $4 * 4 * 4 - 2 = 62$

при $n=3$ $3 * 3 * 3 - 2 = 25$

при $n=2$ $2 * 2 * 2 - 2 = 6$

$$62 - 25 + 1 = 38$$

Задание 11 (было В6) (повышенный уровень)

ЕГЭ-2013 - 67%

ЕГЭ-2014 - 12%

ЕГЭ-2013

В6

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 1 \text{ при } n \leq 2;$$

$$F(n) = F(n - 1) + 2 \times F(n - 2) \text{ при } n > 2.$$

Чему равно значение функции $F(7)$?

В ответе запишите только натуральное число.

Ответ: _____.

ЕГЭ-2014

11

Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

Паскаль
<pre> procedure F(n: integer); begin writeln(n); if n < 5 then begin F(n + 1); F(n + 3) end end end </pre>

$$\left\{ \begin{array}{l} F(n) = n + F(n+1) + F(n+3), \text{ при } n < 5; \\ F(n) = n, \text{ при } n \geq 5 \end{array} \right.$$

и ДЕМО-2015

Чему равна сумма всех чисел, напечатанных на экране при выполнении вызова $F(1)$?

Ответ: _____.

Задание 11 (было В6) (базовый уровень)

ЕГЭ-2013 - 67%

ЕГЭ-2014 - 12%

```

procedure F(n: integer);
begin
  writeln(n);
  if n < 5 then
  begin
    F(n + 1);
    F(n + 3);
  end
end

```

$$\begin{cases} F(n) = n + F(n+1) + F(n+3), \text{ при } n < 5; \\ F(n) = n, \text{ при } n \geq 5 \end{cases}$$

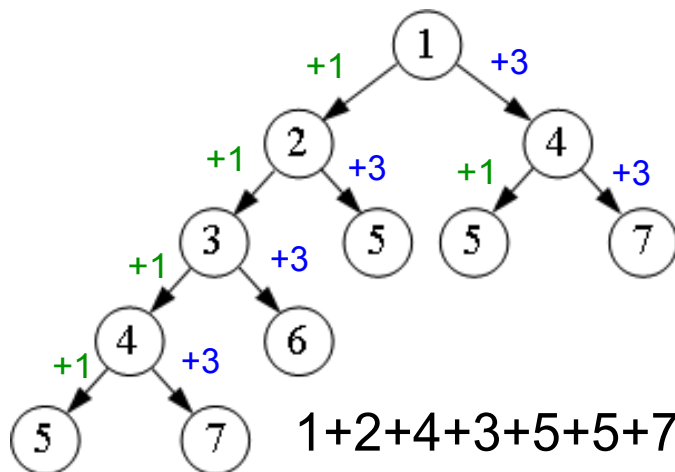
Чему равно $F(1)$?

$$F(1) = 1 + F(2) + F(4) = 1 + 7 + 9 + 16 + 16 = 49$$

$$F(2) = 2 + F(3) + F(5) = 2 + F(3) + 5 = 7 + F(3)$$

$$F(3) = 3 + F(4) + F(6) = 3 + F(4) + 6 = 9 + F(4)$$

$$F(4) = 4 + F(5) + F(7) = 4 + 5 + 7 = 16$$



Задание 21 (было В14) (повышенный уровень)

результат ЕГЭ-2012 - 55%; результат ЕГЭ-2013 - 36%; результат ЕГЭ-2014 - 26%

```

var k, i : longint;
function f(n: longint) : longint;
begin
  f := n * n
end;

begin
  readln(k);
  i := 12;
  while (i>0) and (f(i)>=k) do
    i := i-1;
  writeln(i)
end.

```

Определите, количество чисел К, для которых следующая программа выведет такой же результат, что и для К = 30:

```

var i, k: integer;
function F(x:integer):integer;
begin
  if x < 3 then
    F:= 1
  else F:= 2*F(x-1) + F(x-2);
end;
begin
  i := 12;
  readln(K);
  while (i > 0) and (F(i) >= K) do
    i:=i-1;
  writeln(i);
end.

```

$k=30$ $F:=2*F(x-1)+F(x-2)$, при $x \geq 3$
 $F:=1$, при $x < 3$

$$41 - 15 = 25$$

при $x=6$

$$\begin{aligned}
 2*F(5)+F(4) &= 2*(2*F_4+F_3)+2*F_3+F_2 = 2*(2*(2*F_3+F_2)+2*F_2+F_1)+2*(2*F_2+F_1)+1 = \\
 &= 2*(2*(2*(2*F_2+F_1)+1)+2*1+1)+2*(2*1+1)+1 = 2*(2*(2*(2+1)+1)+3)+7 = \\
 &= 41
 \end{aligned}$$

при $x=5$

$$2*F(4)+F(3)=2*(2*F_3+F_2)+2*F_2+F_1=2*(2*(2*F_2+F_1)+1)+2+1=2*(2*(2+1))+3 = 15$$

при $x=4$

$$2*F(3)+F(2)=2*(2*F(2)+F(1))+1=2*(2*1+1)+1=7$$