

Единый государственный
экзамен по информатике
2019 год

Лапшева Елена Евгеньевна

Ключевые даты

- Досрочный период: 3 апреля, 5 апреля
- Основной период: 13 июня, 20 июня
- Резервный день: 1 июля

Проходной балл

- ЕГЭ по информатике: 40 (вторичных) баллов
- 35 первичных балла, 100 вторичных баллов

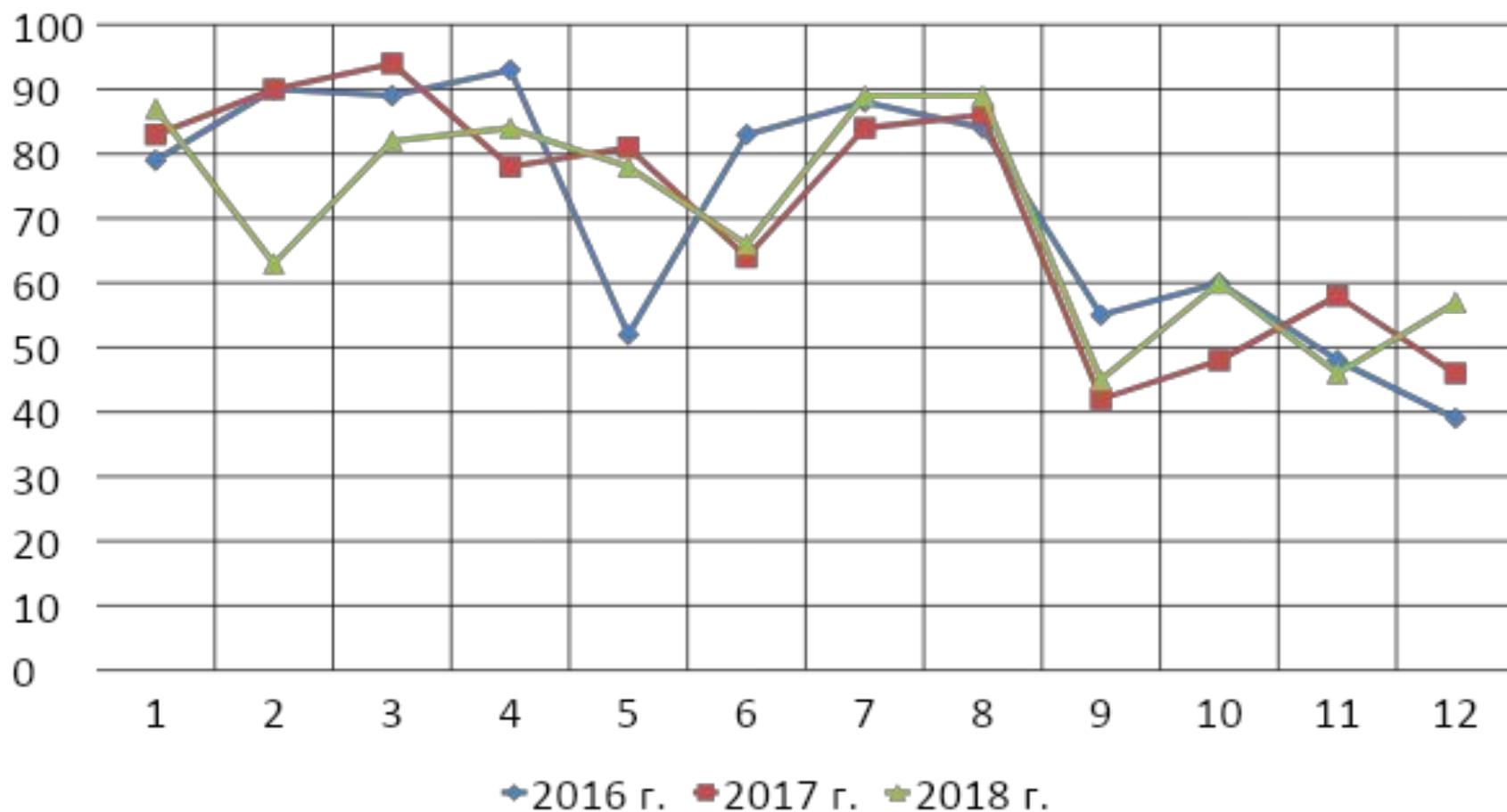
Куда поступать?

- СГУ имени Н.Г. Чернышевского, факультет компьютерных наук и информационных технологий (~150 бюджетных мест)
- ССЭИ РЭУ им. Г.В. Плеханова, направление Прикладная информатика (~15 бюджетных мест)

Общие цифры за предыдущие годы

Показатель	2016	2017	2018
Средний балл	62,20	63,17	61,99
Количество участников в основной этап	688	795	827
Не достигли порог	53 / 7,70%	46 / 5,79%	51 / 6,16%
Количество стобалльников	3 / 0,4%	11 / 1,38%	6 / 0,72%

Задания базового уровня



Задание 9 (базовый уровень)

Автоматическая камера производит растровые изображения размером 800×900 пикселей. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Объём файла с изображением не может превышать 920 Кбайт без учёта размера заголовка файла. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

$$V \leq 920 \text{ Кбайт}$$

$$k = 800 \times 900 \text{ пикселей}$$

$$N = ?$$

$$V = k \cdot i, \text{ где } i = \log_2 N$$

$$i = \frac{920 \cdot 2^{13}}{800 \cdot 900} = 10,467(5) \text{ бит}$$

$$N = 2^{10} = 1024 \text{ цвета}$$

Задание 10 (базовый уровень)

Вася составляет 6-буквенные слова, в которых есть только буквы В, О, Л, причём буква Л используется в каждом слове ровно 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?

Количество расстановок единственной буквы
Л в слове из шести букв: 6

После установки буквы Л остается
свободными пять позиций, на каждую из
которых можно поставить одну из двух
букв. Количество таких расстановок 2^5

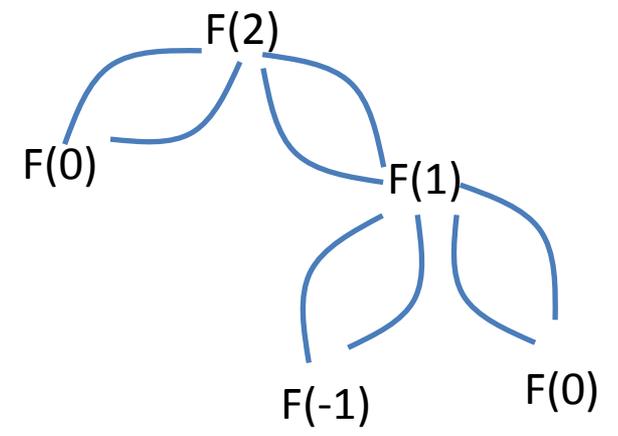
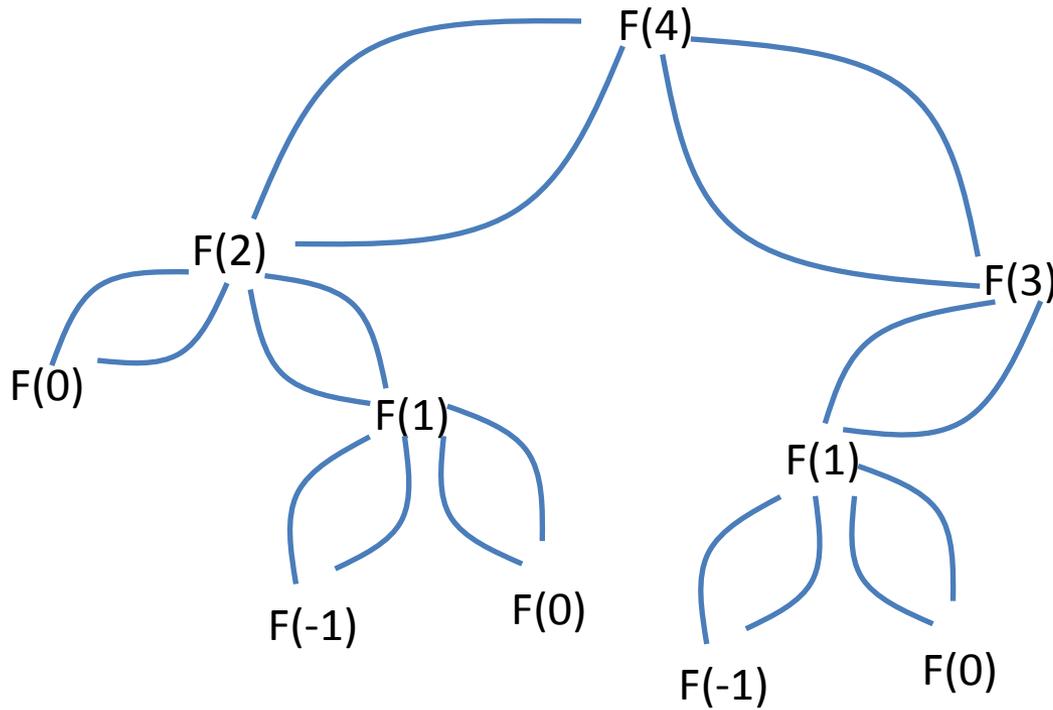
Всего: $6 \cdot 32 = 192$ различных слова.

Задание 11 (базовый уровень)

Ниже записан рекурсивный алгоритм:

```
def F(n):  
    if n > 0:  
        F(n - 2)  
        F(n - 1)  
    print(n)
```

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут напечатаны на экране при выполнении вызова $F(4)$. Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.



```
def F(n):
    if n > 0:
        F(n - 2)
        F(n - 1)
    print(n)
```

1 2 1 1 2 3 4

Задание 12 (базовый уровень)

Для узла с IP-адресом 111.81.85.127 адрес сети равен 111.81.80.0. Чему равно наименьшее возможное значение третьего слева байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

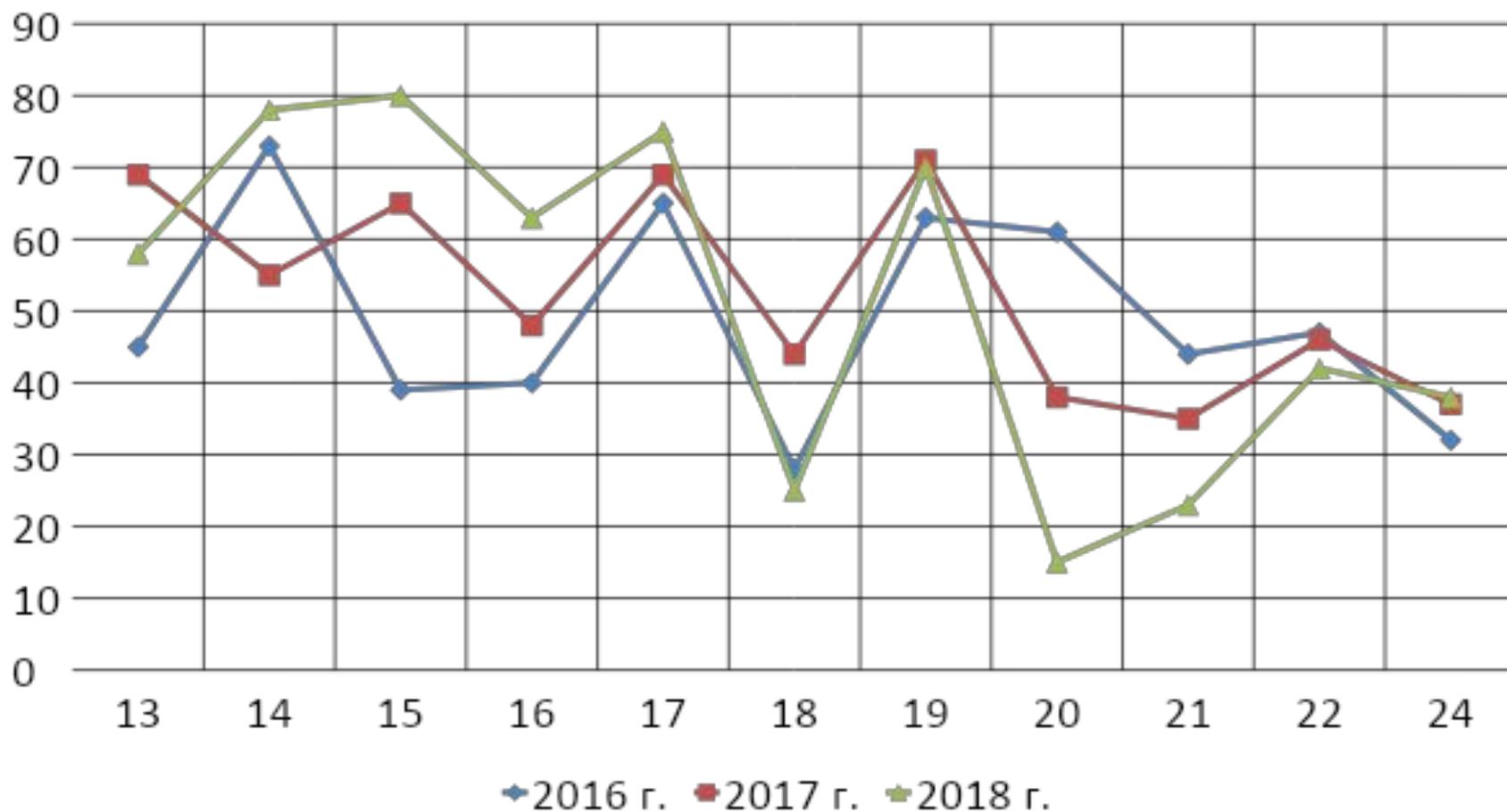
$$85 = 01010101_2$$

$$80 = 01010000_2$$

$$M = 1111?000_2$$

$$11110000_2 = 240$$

Задания повышенного уровня



Задание 18 (повышенный уровень)

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа A выражение

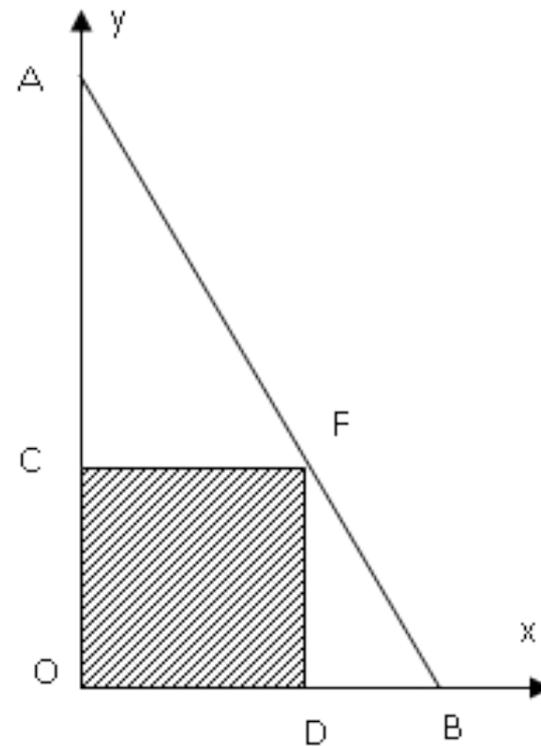
$$(99 \neq y + 2x) \vee (A < x) \vee (A < y)$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любых целых неотрицательных x и y ?

Найдем математическое выражение, при котором первое высказывание будет ложным.

$$y + 2x = 99$$

Графически это прямая, проходящая через II и IV четверти декартовой системы координат. Первую четверть эта прямая пересекает, проходя через точки $(0; 99)$ и $(49,5; 0)$.



$$t + 2t = 99$$

$$3t = 99$$

$$t = 33 > A$$

$$A = 32$$

Задание 20 (повышенный уровень)

Получив на вход число x , следующий алгоритм печатает два числа: L и M .
Укажите наибольшее число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 49, а потом 3.

```
x = int(input())
L = 1
M = 0
while x > 0:
    M = M + 1
    if x % 2 != 0:
        L = L * (x % 8)
    x = x // 8
print(L)
print(M)
```

Ответ $x = 776_8 = 510_{10}$

Задание 21 (повышенный уровень)

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

```
def F(x):  
    return abs(abs(x - 4) + abs(x + 4) - 12) + 1  
a = -20  
b = 20  
M = a  
R = F(a)  
for t in range(a, b + 1):  
    if (F(t) <= R):  
        M = t  
        R = F(t)  
print (M + R)
```

Минимум функции

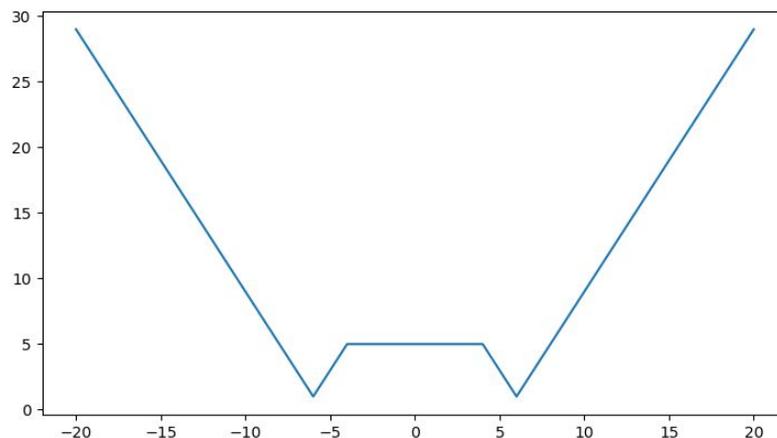
$$f(x) = \left| |x - 4| + |x + 4| - 12 \right| + 1$$

достигает в точках $x_1 = -6$ и $x_2 = 6$. Значение функции в этих точках

$$f(x_1) = f(x_2) = 1$$

Следовательно, ответ в данном задании

$$x_2 + f(x_2) = 6 + 1 = 7$$



Задание 23 (высокий уровень)

•

$$(x_1 \rightarrow (x_2 \wedge y_1)) \wedge (y_1 \rightarrow y_2) = 1$$

$$(x_2 \rightarrow (x_3 \wedge y_2)) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) = 1$$

...

$$(x_6 \rightarrow (x_7 \wedge y_6)) \wedge (y_6 \rightarrow y_7) = 1$$

$$x_7 \rightarrow y_7 = 1$$

Ответ: 36.

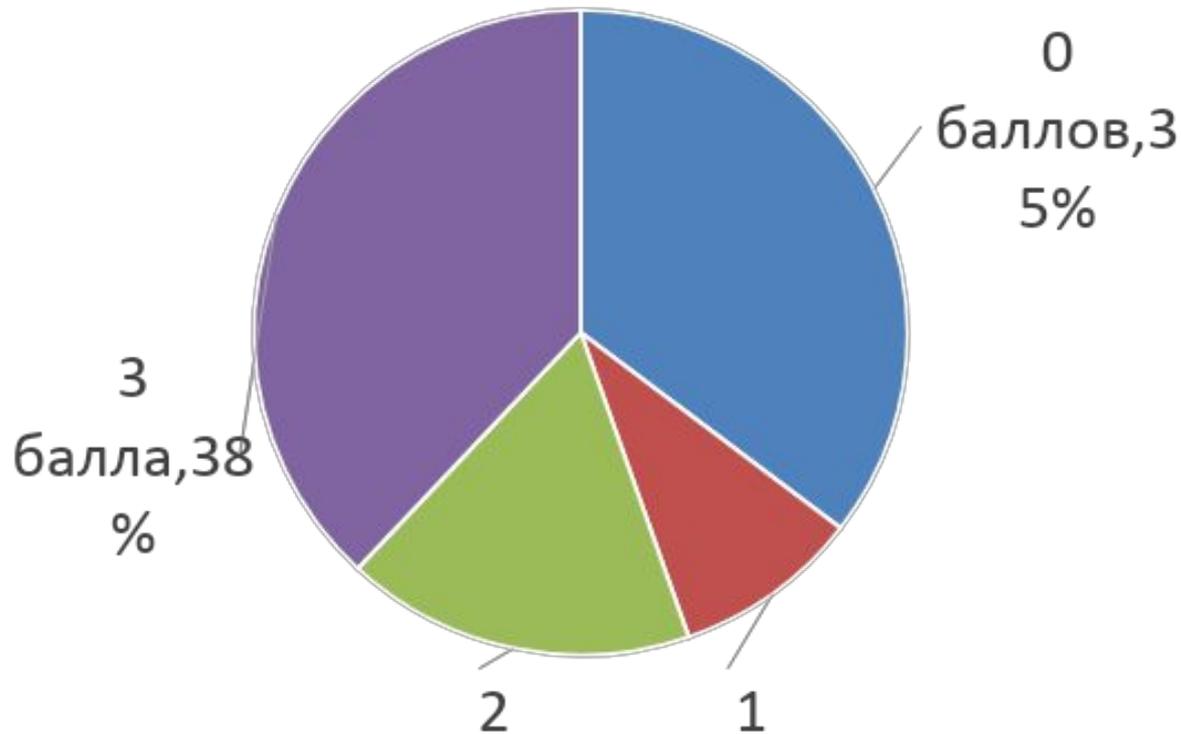
- $$\begin{aligned} a \rightarrow (b \wedge c) &= \bar{a} \vee (b \wedge c) = \\ &= (\bar{a} \vee b) \wedge (\bar{a} \vee c) = (a \rightarrow b) \wedge (a \rightarrow c) \end{aligned}$$

$$(x_1 \rightarrow x_2) \wedge (x_2 \rightarrow x_3) \wedge \cdots \wedge (x_6 \rightarrow x_7) = 1$$

$$(y_1 \rightarrow y_2) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) \wedge \cdots \wedge (y_6 \rightarrow y_7) = 1$$

$$(x_1 \rightarrow y_1) \wedge (x_2 \rightarrow y_2) \wedge \cdots \wedge (x_7 \rightarrow y_7) = 1$$

Задание 24 (повышенный уровень)



Дано целое положительное число N , не превосходящее 1000. Нужно написать программу, которая определяет, является ли это число степенью числа 4: выводит на экран либо такое целое число K , что $4^K = N$, либо сообщение «NO», если такого числа не существует.

Для решения этой задачи ученик написал программу, но, к сожалению, его программа оказалась неверной. Ниже эта написанная им программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования. Программист написал программу неправильно. Ниже эта написанная им программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> DIM N, K AS INTEGER INPUT N K = 0 WHILE K MOD 4 = 0 K = K + 1 N = N \ 4 WEND IF N <= 4 THEN PRINT K ELSE PRINT "NO" END IF END </pre>	<pre> n = int(input()) k = 0 while k % 4 == 0: k = k + 1 n = n // 4 if n <= 4: print(k) else: print("NO") </pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 16.
2. Приведите пример числа, при вводе которого приведённая программа, несмотря на ошибки, выведет корректное существующее значение K .
3. Найдите допущенные программистом ошибки и исправьте их. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка. Для каждой ошибки:
 - 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
 - 2) укажите, как исправить ошибку, т.е. приведите правильный вариант строки.

Известно, что в тексте программы можно исправить ровно две строки так, чтобы она стала работать правильно.

Достаточно указать ошибки и способ их исправления для одного языка программирования.

Обратите внимание на то, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения.

Как должен выглядеть ответ на задачу 24?

1) 1

2) 4

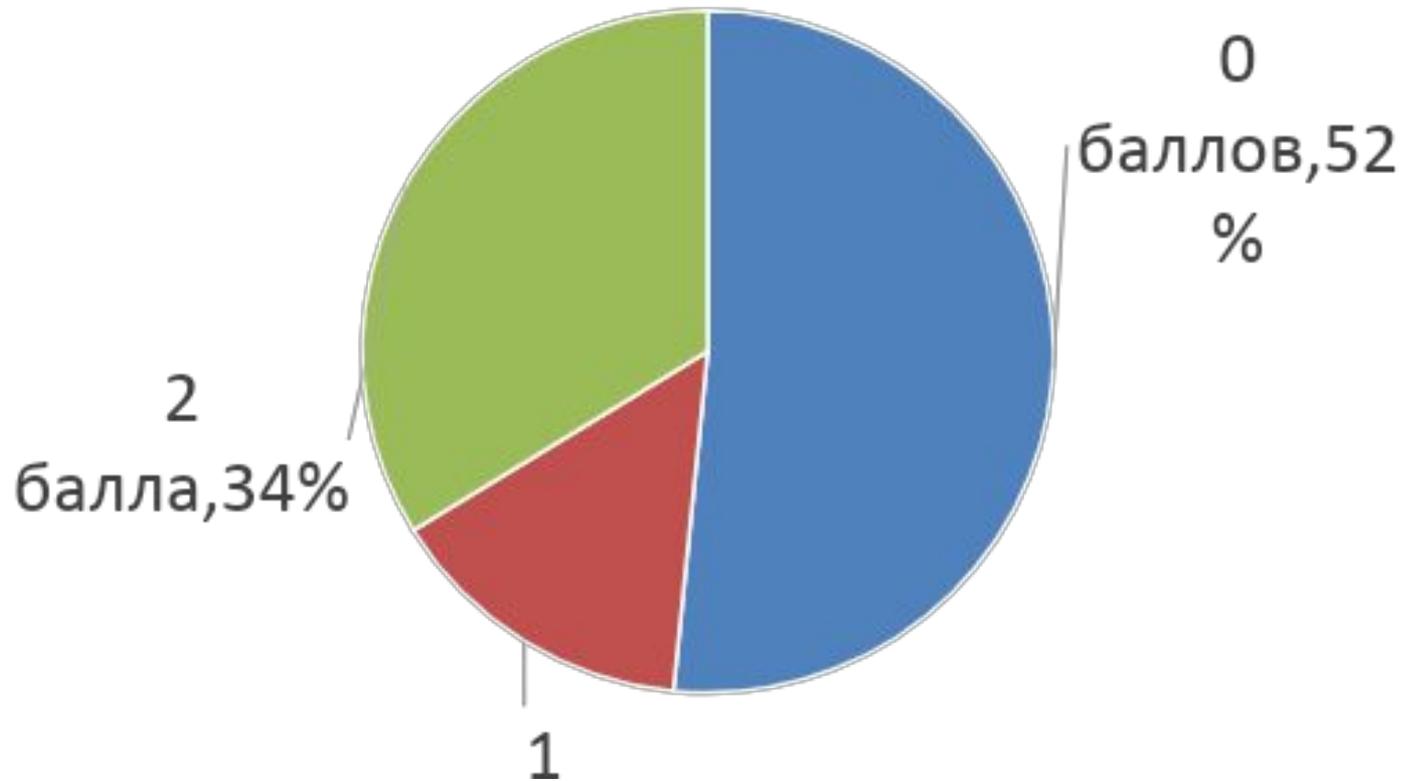
3)

Ошибочная строка	Исправленная строка
<code>while k mod 4 = 0 do begin</code>	<code>while n mod 4 = 0 do begin</code>
<code>if n <= 4 then</code>	<code>if n = 1 then</code>

Нельзя!

1. Исправлять синтаксические ошибки. Синтаксических ошибок нет.
2. Переписывать программу заново.
3. Нумеровать строки и ссылаться на ошибочную строку по номеру.

Задание 25 (высокий уровень)



25

Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать натуральные значения от 1 до 10 000 включительно. Опишите на одном из языков программирования алгоритм, который находит минимум среди элементов массива, не делящихся нацело на 5, а затем заменяет каждый элемент, не делящийся нацело на 5, на число, равное найденному минимуму. Гарантируется, что хотя бы один такой элемент в массиве есть. В качестве результата необходимо вывести изменённый массив, каждый элемент выводится с новой строки.

Например, для исходного массива из шести элементов:

14

10

11

5

9

20

программа должна вывести следующ

9

10

9

5

9

20

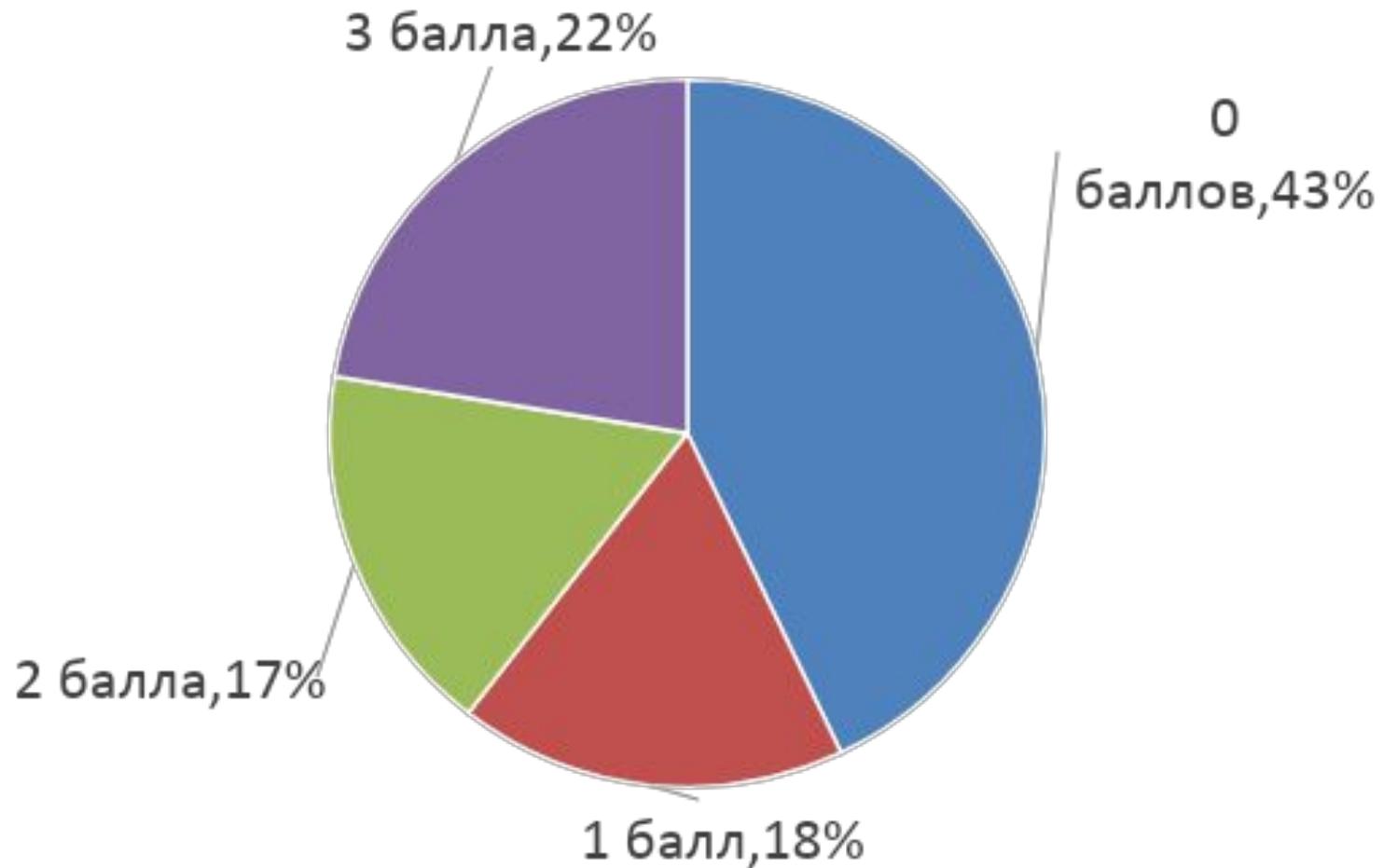
```
const
    N = 30;
var
    a: array [1..N] of longint;
    i, j, k: longint;
begin
    for i := 1 to N do
        readln(a[i]);
    ...
end.
```

```
k := 10000;  
for i := 1 to N do  
  if (a[i] mod 5 <> 0) and (a[i] < k) then  
    k := a[i];  
for i := 1 to N do begin  
  if (a[i] mod 5 <> 0) then  
    a[i] := k;  
  writeln(a[i]);  
end;
```

Нельзя!

1. Не инициализировать переменные.
2. Не изменять массив.
3. Не выводить измененный массив.
4. Использовать неописанные переменные.
5. Использовать дополнительные библиотеки и встроенные функции.

Задание 26 (высокий уровень)



Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) **один** камень или увеличить количество камней в куче в **два раза**. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 5)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(11, 5)$, $(20, 5)$, $(10, 6)$, $(10, 10)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 77. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 77 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было семь камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 69$.

Выполните следующие задания.

Задание 1

- а) Укажите все такие значения числа S , при которых Петя может выиграть за один ход.
- б) Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Задание 2

Укажите такое значение S , при котором у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3

Укажите значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вани.

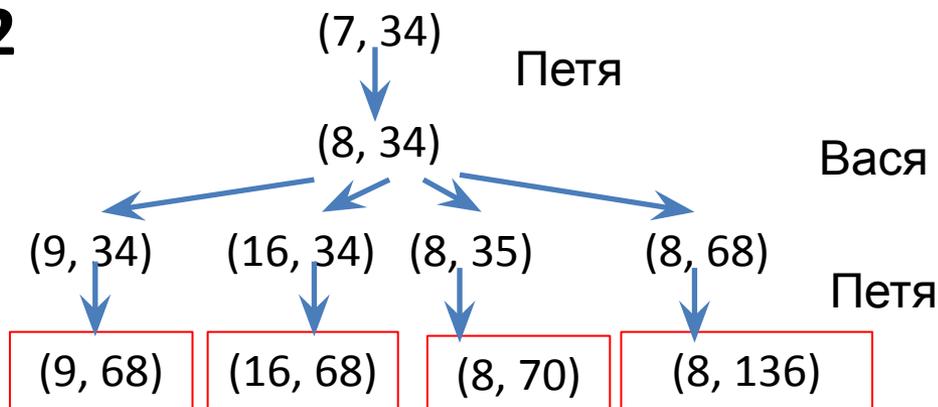
Как должен выглядеть эталонный ответ на задачу 26?

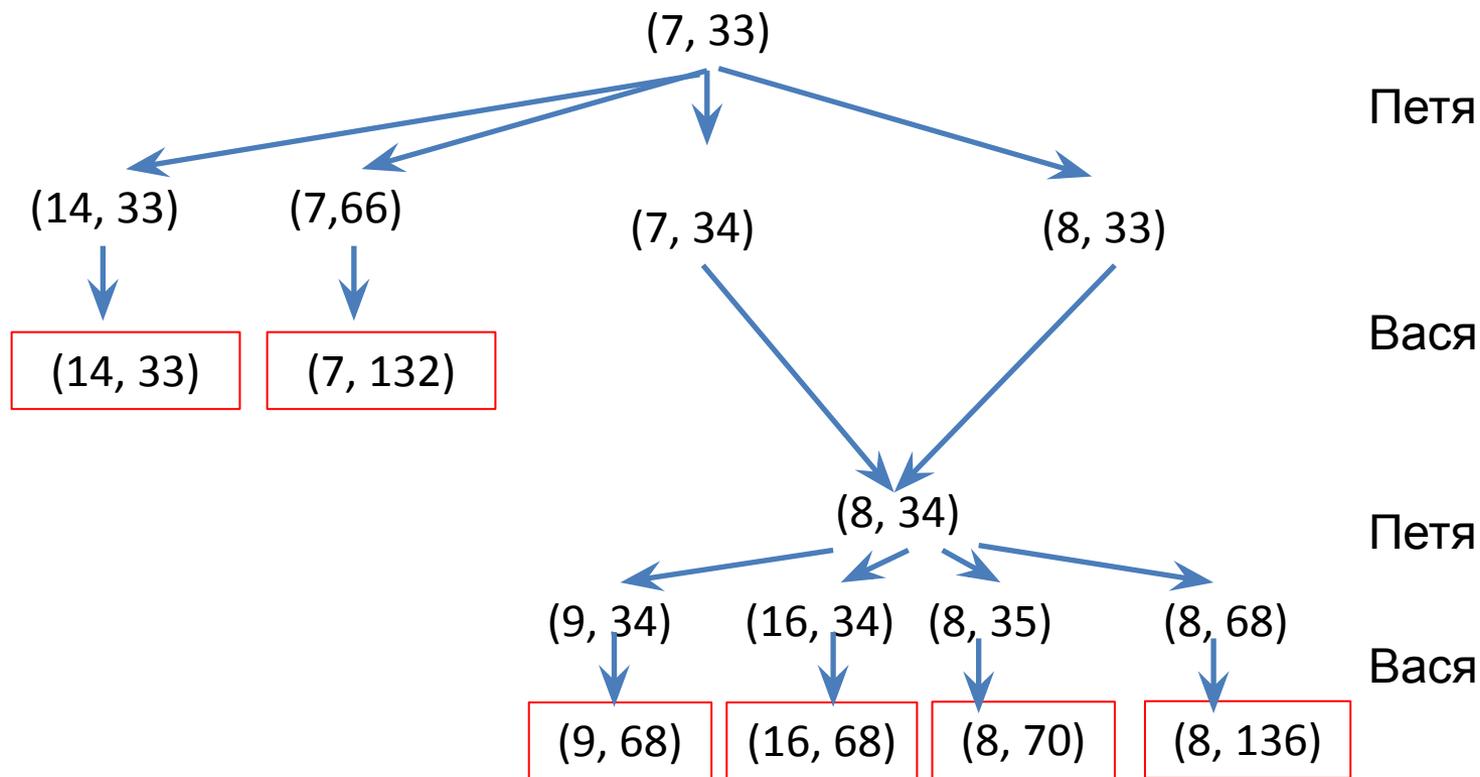
Задание 1

а) Петя может выиграть при $35 \leq S \leq 69$.

б) $S = 18$.

Задание 2

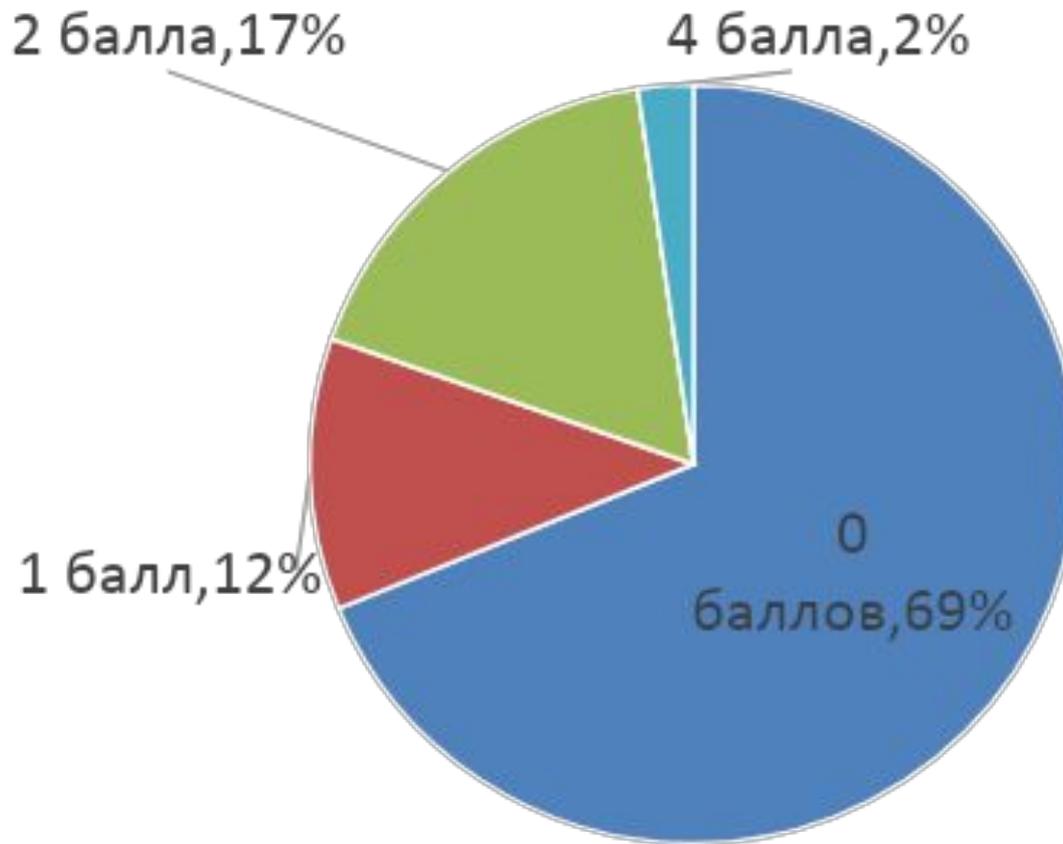




Нельзя!

1. Ссылаться из пункта 3 на предыдущие пункты решения.
2. Строить полное дерево игры.
3. Пропускать ходы проигрывающего игрока.

Задание 27 (высокий уровень)



На вход программы поступает последовательность из N целых положительных чисел, все числа в последовательности различны. Рассматриваются все пары различных элементов последовательности, находящихся на расстоянии не меньше чем 4 (разница в индексах элементов пары должна быть 4 или более, порядок элементов в паре неважен). Необходимо определить количество таких пар, для которых произведение элементов делится на 19.

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задаётся количество чисел N ($4 \leq N \leq 1000$). В каждой из последующих N строк записано одно целое положительное число, не превышающее 10 000.

В качестве результата программа должна вывести одно число: количество пар элементов, находящихся в последовательности на расстоянии не меньше чем 4, в которых произведение элементов кратно 19.

Пример входных данных:

7
38
2
3
5
4
1
19

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

5

Обязательно пишем неэффективное решение!

```
const s = 4;
var
  n: longint;
  a: array[1..1000] of longint;
  cnt: longint;
  i, j: longint;
begin
  readln(n);
  for i:=1 to n do readln(a[i]);
  cnt := 0;
  for i := 1 to n - s do
    for j := i + s to n do
      if a[i] * a[j] mod 19 = 0 then
        cnt := cnt + 1;
  writeln(cnt);
end.
```

Рекомендуемые ресурсы для подготовки к ЕГЭ по информатике

- Открытый банк заданий на сайте ФИПИ
<http://fipi.ru>
- Сайт К.Ю. Полякова
<http://kpolyakov.spb.ru>
- Портал обучения информатике и программированию <http://school.sgu.ru>

Олимпиады

- Олимпиада школьников «Информационные технологии»
<http://olymp.ifmo.ru> (300 баллов при поступлении в СГУ)
- Городская олимпиада по базовому курсу информатики <http://school.sgu.ru> (+1 или +2 балла к сумме баллов при поступлении в СГУ)

inoc-it@yandex.ru

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!