

Подготовка обучающихся к сдаче ЕГЭ по информатике

08.11.2018

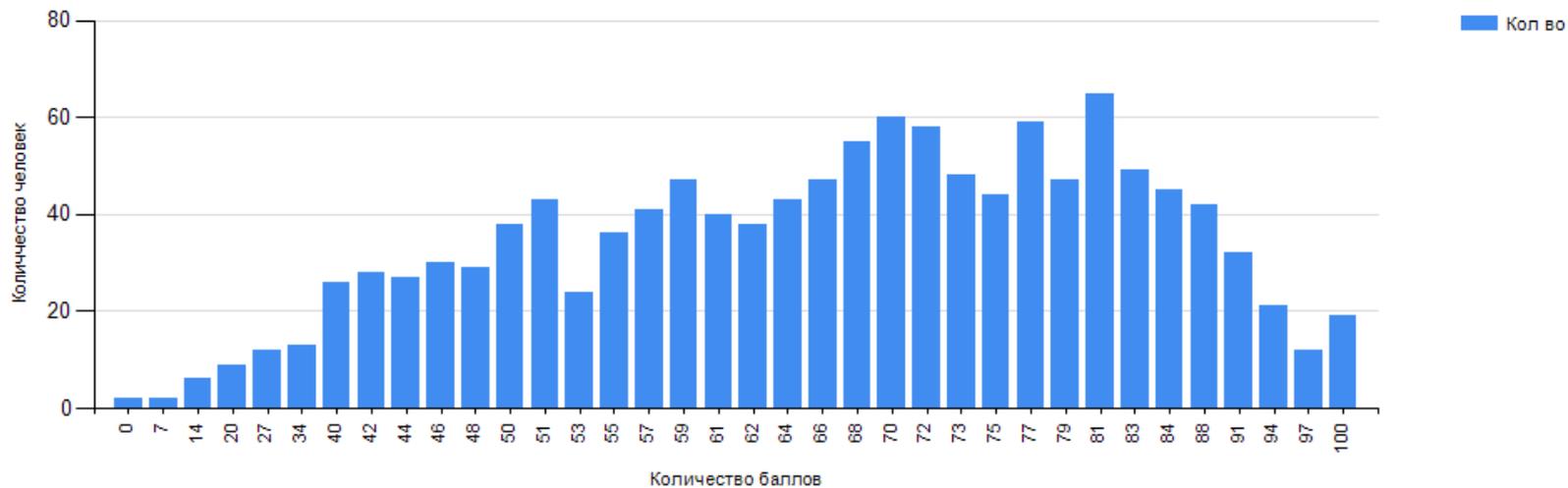
Русакова Ольга Леонидовна,
доцент кафедры прикладной математики и информатики
ПГНИУ, председатель краевой предметной комиссии по
информатике и ИКТ

Учебный предмет	2016		2017		2018	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Информатика	810	6,56	879	7,11	1237	10,62

Наибольший процент участников – это выпускники школ г. Перми и г. Березники.

	Субъект РФ		
	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Не преодолели минимального балла	45	43	27
Средний тестовый балл	62,8	65,4	67,7
Получили от 81 до 100 баллов	15,2	25,5	24,3
Получили 100 баллов	3	6	19

Диаграмма распределения участников по тестовым баллам



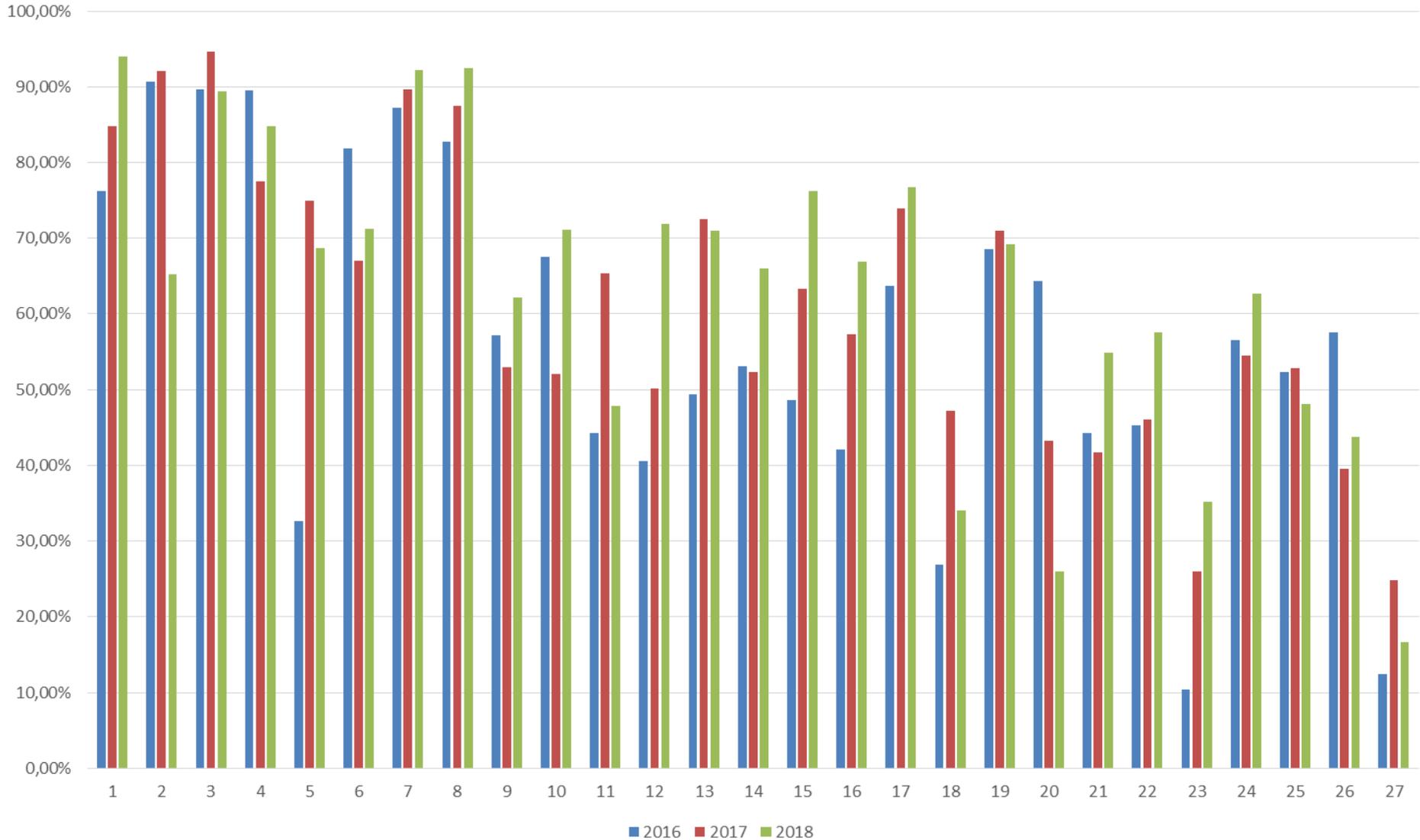
Структура теста

№	Название раздела	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного вида от максимального первичного балла за всю работу, равного 35
1	Информация и ее кодирование	4	4	11
2	Моделирование и компьютерный эксперимент	2	2	6
3	Системы счисления	2	2	6
4	Логика и алгоритмы	6	8	23
5	Элементы теории алгоритмов	5	6	17
6	Программирование	4	9	25
7	Архитектура компьютеров и компьютерных сетей	1	1	3
8	Обработка числовой информации	1	1	3
9	Технологии поиска и хранения информации	2	2	6
	Итого	27	35	100

Распределение заданий по уровням сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного вида деятельности от максимального первичного балла за всю работу, равного 35
Базовый	12	12	34
Повышенный	11	13	37
Высокий	4	10	29
Итого	27	35	100

Результаты сдачи ЕГЭ по информатике за последние три года



Задания 1-10



Задание 2 (Б)

Умение строить таблицы истинности и логические схемы Умение проверять истинность логического высказывания

- 2 Миша заполнял таблицу истинности функции $(\neg x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee w$, но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z :

				$(\neg x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee w$
0	1			0
1		1	0	0
	1	1	0	0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z , не нужно.

- 2 Миша заполнял таблицу истинности функции $(\neg x \vee \neg y) \wedge \neg(x \equiv z) \wedge w$, но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

				$(\neg x \vee \neg y) \wedge \neg(x \equiv z) \wedge w$
0	1	1	0	1
0				1
	1	0	0	1

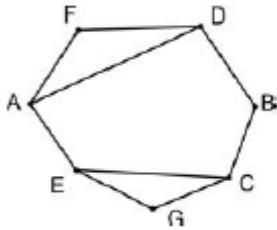
Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

Задание 3 (Б)

Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы) Описание (информационная модель) реального объекта и процесса, соответствие описания объекту и целям описания.

3

На рисунке слева изображена схема дорог Н-ского района, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.



	1	2	3	4	5	6	7
1		*	*			*	
2	*			*			*
3	*				*	*	
4		*					*
5			*				*
6	*		*				
7		*		*	*		

Каждому населённому пункту на схеме соответствует его номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам А и Е на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

в таблице.

Задание 5 (Б)

Умение кодировать и декодировать информацию

- 5 По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово
А	00
Б	
Е	010
И	011
К	1111

Буква	Кодовое слово
Л	1101
Р	1010
С	1110
Т	1011
У	100

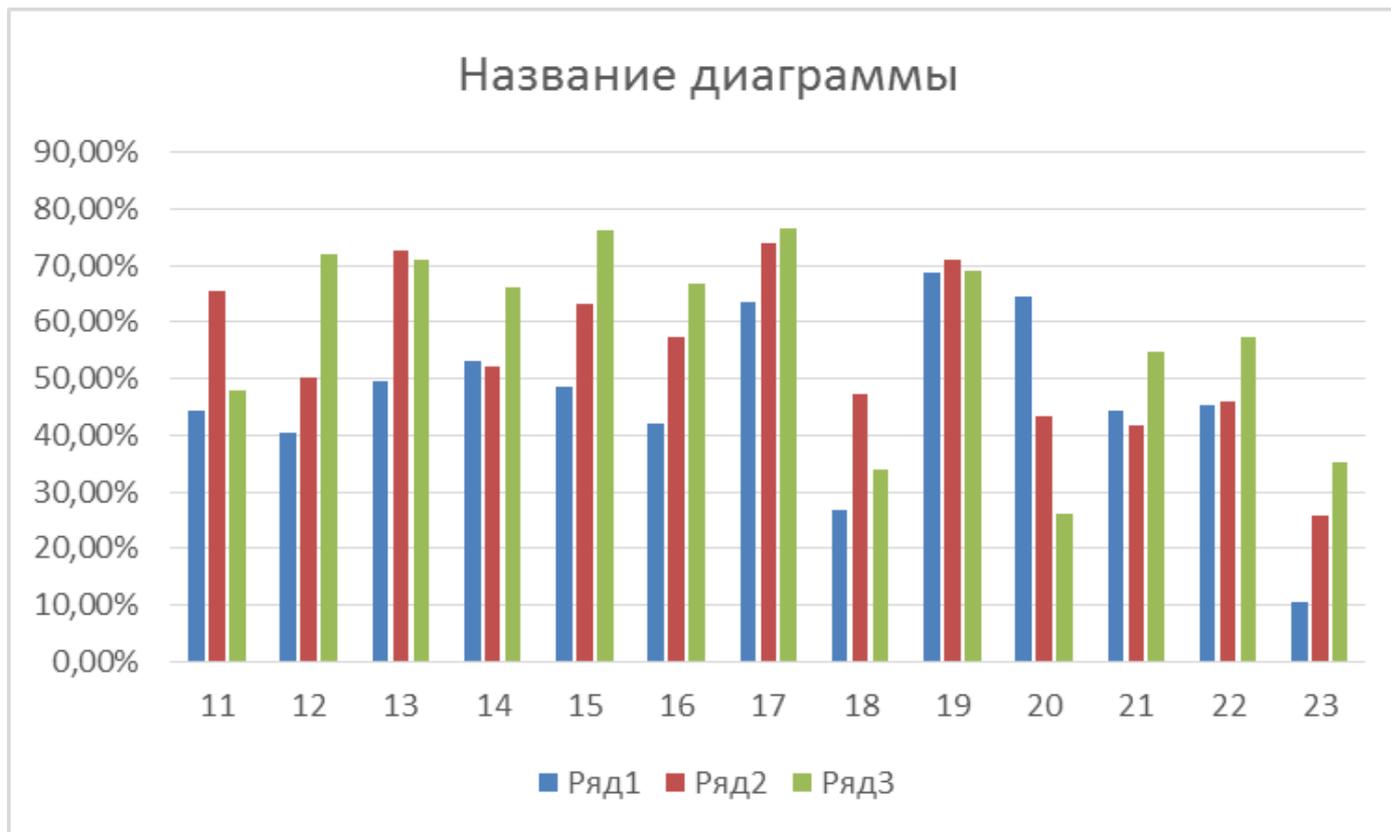
Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Б, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с **наименьшим** числовым значением.

- 5 По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только шесть букв: А, Б, В, Г, Д, Е. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б, В и Г используются кодовые слова 0, 11, 1000, 1011 соответственно.

Укажите минимальную сумму длин кодовых слов для букв Д и Е, при котором код будет удовлетворять условию Фано.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Задания 11-23



Задание 11(Б)

Понятие рекурсивного алгоритма Умение исполнить рекурсивный

11 Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

Бейсик	Python
<pre>SUB F(n) IF n > 0 THEN PRINT n F(n - 3) F(n \ 3) END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n): if n > 0: print(n) F(n - 3) F(n // 3)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг F(цел n) нач если n > 0 то вывод n F(n - 3) F(div(n, 3)) все кон</pre>	<pre>procedure F(n: integer); begin if n > 0 then begin write(n); F(n - 3); F(n div 3) end end;</pre>
C++	
<pre>void F(int n){ if (n > 0){ std::cout <<n; F(n - 3); F(n / 3); } }</pre>	

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут напечатаны на экране при выполнении вызова F(9). Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

11

Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

<p>Бейсик</p> <pre>SUB F(n) IF n > 2 THEN F(n - 1) F(n \ 2) PRINT n END IF END SUB</pre>	<p>Python</p> <pre>def F(n): if n > 2: F(n - 1) F(n // 2) print(n)</pre>
<p>Алгоритмический язык</p> <pre>алг F(цел n) нач если n > 2 то F(n - 1) F(div(n, 2)) вывод n все кон</pre>	<p>Паскаль</p> <pre>procedure F(n: integer); begin if n > 2 then begin F(n - 1); F(n div 2); end write(n) end;</pre>
<p>C++</p> <pre>void F(int n){ if (n > 2){ F(n - 1); F(n / 2); std::cout << n; } }</pre>	

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут напечатаны на экране при выполнении вызова F(7). Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

11

Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

Бейсик	Python
<pre>SUB F(n) IF n > 0 THEN F(n - 1) PRINT n F(n - 2) END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n): if n > 0: F(n - 1) print(n) F(n - 2)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг F(цел n) нач если n > 0 то F(n - 1) вывод n F(n - 2) все кон</pre>	<pre>procedure F(n: integer); begin if n > 0 then begin F(n - 1); write(n); F(n - 2) end end;</pre>
C++	
<pre>void F(int n){ if (n > 0){ F(n - 1); std::cout << n; F(n - 2); } }</pre>	

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.

Задание 18 (П)

Знание основных понятий и законов математической логики. Высказывания, логические операции кванторы, истинность высказывания

18 Для какого наибольшего целого неотрицательного числа A выражение

$$(48 \neq y + 2x) \vee (A < x) \vee (A < y)$$

тождественно истинно, т.е. принимает значение 1 при любых целых неотрицательных x и y ?

неотрицательном целом значении переменной x)?

18 Для какого наибольшего целого числа A формула

$$((x \leq 9) \rightarrow (x \cdot x \leq A)) \wedge ((y \leq A) \rightarrow (y \leq 9))$$

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

18 Для какого наибольшего целого неотрицательного числа A выражение

$$(2x + y \neq 100) \vee (x < y) \vee (A < x)$$

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

Задание 20 (П)

20

Ниже на пяти языках 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 5, а потом 7.

Бейсик	Python
<pre>DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 0 M = 0 WHILE X > 0 M = M + 1 IF X MOD 2 <> 0 THEN L = L + 1 END IF X = X \ 2 WEND PRINT L PRINT M</pre>	<pre>x = int(input()) L = 0 M = 0 while x > 0: M = M + 1 if x % 2 != 0: L = L + 1 x = x // 2 print(L) print(M)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre><u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> x, L, M <u>ввод</u> x L := 0 M := 0 <u>нц пока</u> x > 0 M := M + 1 <u>если</u> mod(x,2) <> 0 <u>то</u> L := L + 1 <u>все</u> x := div(x,2) <u>кц</u> <u>вывод</u> L, <u>нс</u>, M <u>кон</u></pre>	<pre>var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 0; M := 0; while x>0 do begin M := M + 1; if x mod 2 <> 0 then L := L + 1; x := x div 2; end; writeln(L); writeln(M); end.</pre>

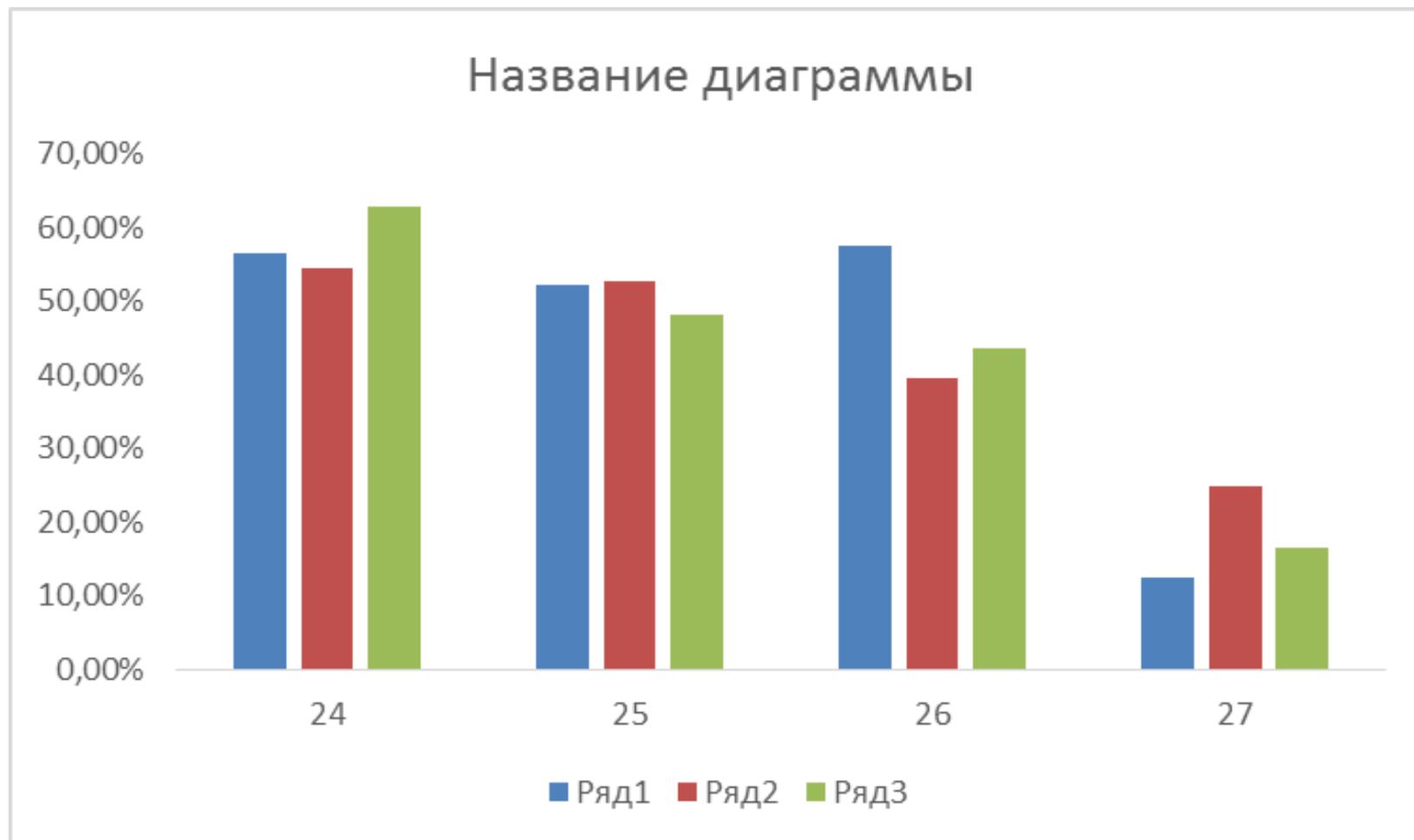
Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное десятичное число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите **наибольшее** число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 8, а потом 3.

Бейсик	Python
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 1 M = 0 WHILE X > 0 M = M + 1 IF X MOD 2 = 0 THEN L = L * (X MOD 8) END IF X = X \ 8 WEND PRINT L PRINT M </pre>	<pre> 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) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел x, L, M ввод x L := 1 M := 0 нц пока x > 0 M := M + 1 если mod(x,2) = 0 то L := L * mod(x,8) все x := div(x,8) кц вывод L, M кон </pre>	<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 1; M := 0; while x > 0 do begin M := M + 1; if x mod 2 = 0 then L := L * (x mod 8); x := x div 8 end; writeln(L); writeln(M) end. </pre>

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное десятичное число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите **наибольшее** число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 21, а потом 3.

Бейсик	Python
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 1 M = 0 WHILE X > 0 M = M + 1 IF X MOD 2 <> 0 THEN L = L * (X MOD 8) END IF X = X \ 8 WEND PRINT L PRINT M </pre>	<pre> 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) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел x, L, M ввод x L := 1 M := 0 нц пока x > 0 M := M + 1 если mod(x,2) <> 0 то L := L * mod(x,8) все x := div(x,8) кц вывод L, M кон </pre>	<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 1; M := 0; while x > 0 do begin M := M + 1; if x mod 2 <> 0 then L := L * (x mod 8); x := x div 8 end; writeln(L); writeln(M) end. </pre>

Задания 24-27



Задание 25 (В)

Работа с массивами (поиск, сортировка, массовые операции и др.)

25

Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от 0 до 10 000 включительно. Опишите на одном из языков программирования алгоритм, который находит количество элементов массива, больших 100 и при этом кратных 5, а затем заменяет каждый такой элемент на число, равное найденному количеству. Гарантируется, что хотя бы один такой элемент в массиве есть. В качестве результата необходимо вывести измененный массив, каждый элемент массива выводится с новой строчки.

Например, для массива из шести элементов: 4 115 7 195 25 106
программа должна вывести числа 4 2 7 2 25 106

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

Бейсик	Python
<pre>CONST N AS INTEGER = 30 DIM A (1 TO N) AS LONG DIM I AS LONG, J AS LONG, K AS LONG FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>	<pre># допускается также # использовать две # целочисленные переменные j и k a = [] n = 30 for i in range(0, n): a.append(int(input())) ... </pre>

...	...
<u>кон</u>	end.

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, кратных 4, а затем заменяет каждый элемент, кратный 4, 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.

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 6, а затем заменяет каждый элемент, не делящийся нацело на 6, 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.

Задание 27 (В)

27

Пример решения задачи А на языке Паскаль

```
var
  a: array[1..6, 1..2] of longint;
  i1, i2, i3, i4, i5, i6: longint;
  s, sMax: longint;
begin
  for i1:= 1 to 6 do readln(a[i1,1], a[i1,2]);
  sMax := 0;
  for i1:=1 to 2 do
    for i2:=1 to 2 do
      for i3:=1 to 2 do
        for i4:=1 to 2 do
          for i5:=1 to 2 do
            for i6:=1 to 2 do begin
              s:=a[1,i1]+a[2,i2]+a[3,i3]+a[4,i4]+a[5,i5]+a[6,i6];
              if (s mod 3 <> 0) and (s > sMax) then sMax := s
            end;
          writeln(sMax)
        end.
      end.
    end.
  end.
```

На вход программы поступает последовательность из N целых положительных чисел, все числа в последовательности различны. Рассматриваются все пары различных элементов последовательности (элементы пары не обязаны стоять в последовательности рядом, порядок элементов в паре не важен). Необходимо определить количество пар, для которых произведение элементов делится на 26.

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задаётся количество чисел N ($1 \leq N \leq 1000$). В каждой из последующих N строк записано одно целое положительное число, не превышающее 10 000.

В качестве результата программа должна напечатать одно число: количество пар, в которых произведение элементов кратно 26.

Пример входных данных:

```
4
2
6
13
39
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
4
```

Пояснение. Из четырёх заданных чисел можно составить 6 попарных произведений: 2·6, 2·13, 2·39, 6·13, 6·39, 13·39 (результаты: 12, 26, 78, 78, 234, 507). Из них на 26 делятся 4 произведения (2·13=26; 2·39=78; 6·13=78; 6·39=234).

Требуется написать эффективную по времени и по памяти программу для решения описанной задачи.

```
k := 0;
for i := 1 to n - 1 do
  for j := i + 1 to n do
    if a[i]*a[j] mod 26 = 0 then
      k := k + 1;
writeln(k);
```

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 29.

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 29.

Пример входных данных:

```
7
58
2
3
5
4
1
29
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
5
```

Пояснение. Из 7 заданных элементов с учётом допустимых расстояний между ними можно составить 6 произведений: $58 \cdot 4$, $58 \cdot 1$, $58 \cdot 29$, $2 \cdot 1$, $2 \cdot 29$, $3 \cdot 29$. Из них на 29 делятся 5 произведений.

Требуется написать эффективную по времени и памяти программу для решения описанной задачи.

```
cnt := 0;
for i := 1 to N - s do
  for j := i + s to N do
    if a[i] * a[j] mod 29 = 0 then
      cnt := cnt + 1;
writeln(cnt)
```

Предложения

1. Повышение квалификации педагогов:
 - 1) алгоритмизация и основы программирования на C++, Python;
 - 2) теория чисел и комбинаторика.

2. Семинар для учителей «Олимпиадное программирование. С чего начать?»

Планы

Таблица 11

№	Дата	Мероприятие
1	февраль 2019	Курсы повышения квалификации. Содержание и организация подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации в формате ЕГЭ и ГВЭ. ГАУ ДПО «Институт развития образования Пермского края»
2	ноябрь, декабрь 2018 года, февраль 2019 года	Организация и проведение вебинаров с педагогами школ по теме: «Система подготовки обучающихся к ГИА-11 и ГИА-9», ГАУ ДПО «Институт развития образования Пермского края»
3	сентябрь – декабрь 2018 года	Функционирование региональных образовательных проектов: «Школы с низкими результатами обучения», «Электронная школа», ГАУ ДПО «Институт развития образования Пермского края»
4	август – декабрь 2018 года	Корректировка программ курсов повышения квалификации для учителей по общеобразовательным предметам, по которым проводится ГИА-9 и ГИА-11 с учетом результатов ГИА-2018, ГАУ ДПО «Институт развития образования Пермского края»
5	октябрь 2018	Подготовка и распространение на территории Пермского края информационного сборника «Итоги государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования в Пермском крае в 2018 году» с включением статистических данных и аналитических материалов в электронном виде. ГАУ ДПО «Пермский институт развития образования»
6	сентябрь 2018	Подготовка и размещение на сайте региональной системы оценки качества образования аналитических отчетов предметных комиссий по итогам проведения ГИА в 2017г. ГАУ ДПО «Пермский институт развития образования»