



Григоренко М. В., учитель
информатики
высшей категории
лицея №130

Вариации на тему КЕГЭ

Новосибирск,
7 декабря 2020 года

Интерфейс программы

- Среда доступная (проблем с интерфейсом нет)
- Встроенный таймер
- Возможность вернуться к заданию
- Корректировка форматов ответа
- Всего заданий **27**

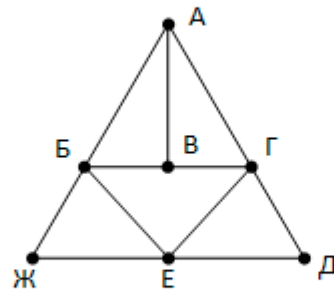
Вопрос 1

Тема: анализ информационных моделей

Задание 1

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1		8	11		13		
п2	8		12	15			14
п3	11	12			10		
п4		15					16
п5	13		10			18	22
п6					18		17
п7		14		16	22	17	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Известно, что длина кратчайшего пути из пункта А в пункт Ж превышает 30 километров. Определите длину кратчайшего пути между пунктами В и Е.



Инструменты: черновик.

Вопрос 2

Тема: ТИ логических функций

Логическая функция F задаётся выражением $((y \rightarrow x) \vee (\neg z \wedge w)) \equiv (w \equiv x)$.

?	?	?	?	F
	1	0	0	1
0	0	0	1	1
0	1			1

На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z, w .

Инструменты: ЭТ, код.



Вопрос 3

Тема: Базы данных

В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. Определите ID человека, у которого в момент рождения была самая молодая бабушка.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол	Дата рожд.
1399	Сиваш Ф.И.	Ж	26.03.1969
1406	Сиваш Н.М.	Ж	28.09.2017
1490	Моне П.С.	М	29.03.1999
1588	Вагнер Б.П.	Ж	28.02.1944
1631	Моне Н.П.	Ж	25.07.1972
1766	Макрон Э.А.	Ж	30.09.2018
1846	Вагнер Н.С.	Ж	10.07.2016
1954	Сиваш М.С.	М	04.05.1989
1985	Вагнер Ш.И.	М	31.05.1966
2044	Вагнер И.А.	М	16.01.2013
2081	Макрон С.О.	Ж	07.11.1992
2155	Сиваш Н.Р.	М	27.02.2019
2186	Вагнер Р.С.	М	06.03.1989
2203	Вагнер К.М.	Ж	01.01.1965

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребенка
1588	1399
1954	1406
1631	1490
1588	1631
2081	1766
2186	1846
1399	1954
1588	1985
2186	2044
1985	2081
2203	2081
1954	2155
1985	2186
2203	2186

Инструменты: черновик.



Вопрос 4

Тема: кодирование и декодирование

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, В, Г, Д, Е и Ж. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А используется кодовое слово 1; для буквы Б используется кодовое слово 011. Какова минимальная общая длина кодовых слов для всех семи букв?

Инструменты: черновик.



Вопрос 5

Тема: автоматы (выполнение и анализ простых алгоритмов)

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

1) Строится двоичная запись числа N .

2) Затем справа дописываются два разряда: символы 01, если число N чётное, и 10, если нечётное.

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 N , после обработки которого автомат получает число, большее 138. В ответе это число запишите в десятичной системе.

Инструменты: черновик, возможно код.



Вопрос 6

Тема: анализ программ с циклом

(А.Г. Минак) Определите, при каком наибольшем введённом значении переменной s программа выведет число 256.

Паскаль	Python	C++
<pre>var s, n: integer; begin readln (s); n := 1; while s < 208 do begin s := s + 20; n := n * 2 end; writeln(n) end.</pre>	<pre>s = int(input()) n = 1 while s < 208: s = s + 20 n = n * 2 print(n)</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n = 1; cin >> s; while (s < 208) { s = s + 20; n = n * 2; } cout << n << endl; return 0; }</pre>

Инструменты: черновик, код, ЭТ.



Вопрос 7

Тема: кодирование информации

Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 25 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 5 раз выше и частотой дискретизации в 2,5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи.

Инструменты: черновик.



Вопрос 8

Тема: кодирование данных, комбинаторика

(А.Н. Носкин) Петя составляет шестибуквенные слова перестановкой букв слова ЧИУАУА. Сколько всего различных слов может составить Петя?

Инструменты: черновик, возможно код.



Вопрос 9

Тема: действия в ЭТ

(А. Кабанов) Откройте файл электронной таблицы [9-0.xls](#), содержащей результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Определите, сколько раз за время наблюдений суточные колебания температуры (разность между максимальной и минимальной температурой в течение суток) не превышали 15 градусов.

Практикум. Файл прилагается внизу страницы.
Его можно открыть, но лучше сохранить.
Инструменты: ЭТ.



Вопрос 10

Тема: поиск слов в ТР

(Е. Джобс) С помощью текстового редактора определите, сколько слов содержит комбинацию букв «ее» в тексте романа Л.Н. Толстого «Анна Каренина» в файле [10-j4.docx](#). При подсчете не учитывать слово «ее». В ответе укажите найденное количество.

Практикум. Файл прилагается внизу страницы.
Его можно открыть, но лучше сохранить.
Инструменты: ТР (посмотреть версию).



Вопрос 11

Тема: количество информации

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы К, О, М, П, Ь, Ю, Т, Е, Р. Каждый такой пароль в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти в байтах, отводимый этой программой для записи 30 паролей.

Инструменты: черновик.



Вопрос 12

Тема: алгоритмы для исполнителя

(С.С. Поляков) Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.

1. заменить (v, w)
2. нашлось (v)

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Дана программа для исполнителя Редактор:

```
НАЧАЛО
  ПОКА нашлось (111)
    заменить (111, 2)
    заменить (222, 1)
  КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Какая строка получится в результате применения приведённой программы к строке вида $1...12...2$ (2018 единиц и 2019 двоек)?

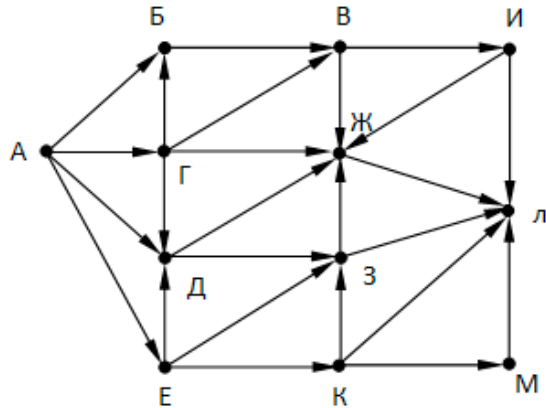
Инструменты: черновик, но лучше код.



Вопрос 13

Тема: поиск путей в графе

(А.Н. Носкин). На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Л и проходящих через город Ж, но НЕ проходящих через город З?



Инструменты: ножницы и Paint с сохранением файла.



Вопрос 14

Тема: системы счисления

(М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения: $9^7 + 3^8 - 5$ записали в системе счисления с основанием 3. Какая из цифр реже всего встречается в полученном числе? В ответе укажите, сколько таких цифр в этой записи.

Инструменты: черновик, возможно использование кода, ЭТ



Вопрос 15

Тема: основные понятия логики

Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Для какого наименьшего натурального числа A формула

$$(\text{ДЕЛ}(x, A) \wedge \text{ДЕЛ}(x, 24) \wedge \neg \text{ДЕЛ}(x, 16)) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, A)$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?



Вопрос 16

Тема: рекурсивная функция

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

$$F(n) = n + 15, \text{ при } n \leq 5$$

$$F(n) = F(n//2) + n*n*n - 1, \text{ при чётных } n > 5$$

$$F(n) = F(n-1) + 2*n*n + 1, \text{ при нечётных } n > 5$$

Здесь $//$ обозначает деление нацело. Определите количество натуральных значений n из отрезка $[1; 1000]$, для которых значение $F(n)$ содержит не менее двух цифр 8.



Инструменты: код.

Вопрос 17

Тема: проверка делимости

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку $[1016; 7937]$, которые делятся на 3 и не делятся на 7, 17, 19, 27. Найдите количество таких чисел и максимальное из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем максимальное число.

Инструменты: код.



Вопрос 18

Тема: динамическое программирование

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 17$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз – в соседнюю нижнюю. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота.

Исходные данные записаны в файле [18-0.xls](#) в виде электронной таблице размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Практикум. Файл прилагается внизу страницы.

Его можно открыть, но лучше сохранить.

Инструменты: ЭТ.

Дана форма для ответа



Вопрос 19

Тема: теория игр (часть 1)

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 **один камень** или **увеличить** количество камней в куче **в два раза**. Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 61. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 61 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 10 камней, во второй куче – S камней, $1 \leq S \leq 50$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Назовите минимальное значение S , при котором это возможно.

Инструменты: черновик.



Вопрос 20

Тема: теория игр (часть 2)

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 **один камень** или **увеличить** количество камней в куче **в два раза**. Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 61. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 61 или больше камней. В начальный момент в первой куче было 10 камней, во второй куче – S камней, $1 \leq S \leq 50$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите два таких значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть первым ходом, но может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Инструменты: черновик.
Дана форма для ответа



Вопрос 21

Тема: теория игр (часть 3)

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 **один камень** или **увеличить** количество камней в куче **в два раза**. Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 61. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 61 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 10 камней, во второй куче – S камней, $1 \leq S \leq 50$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Сколько существует значений S , при которых у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и при этом у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Инструменты: черновик.



Вопрос 22

Тема: анализ программ с циклами и ветвлениями

Ниже записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает число M . Известно, что $x > 100$. Укажи наименьшее такое (т.е. большее 100) число x , при вводе которого алгоритм печатает 26.

Паскаль	Python	Си
<pre>var x, L, M: integer; begin readln(x); L := x; M := 65; if L mod 2 = 0 then M := 52; while L <> M do if L > M then L := L - M else M := M - L; writeln(M); end.</pre>	<pre>x = int(input()) L = x M = 65 if L % 2 == 0: M = 52 while L != M: if L > M: L = L - M else: M = M - L print(M)</pre>	<pre>#include <stdio.h> void main() { int x, L, M; scanf("%d", &x); L = x; M = 65; if (L % 2 == 0) M = 52; while (L != M) { if(L > M) L = L - M; else M = M - L; } printf("%d", M); }</pre>

Инструменты: черновик.



Вопрос 23

Тема: динамическое программирование

(Т.В. Белова) Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 3
3. Возвести в квадрат

Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 19?



Инструменты: черновик.

Вопрос 24

Тема: обработка строк символов

Текстовый файл [24-s1.txt](#) состоит не более чем из 10^6 заглавных латинских букв (A..Z). Текст разбит на строки различной длины. Определите количество строк, в которых встречается комбинация A*R, где звёздочка обозначает любой символ.

Инструменты: код.



Вопрос 25

Тема: количество делителей

(Демовариант 2021 г.). Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку $[174457; 174505]$, числа, имеющие ровно два различных натуральных делителя, не считая единицы и самого числа. Для каждого найденного числа запишите эти два делителя в таблицу на экране с новой строки в порядке возрастания произведения этих двух делителей. Делители в строке таблицы также должны следовать в порядке возрастания.

Инструменты: код.

Рекомендуется сохранить код в виде файла.

Есть форма для ответов.



Вопрос 26

Тема: обработка массивов чисел

Магазин предоставляет оптовому покупателю скидку по следующим правилам:

- на каждый второй товар ценой больше 150 рублей предоставляется скидка 20%;
- общая цена покупки со скидкой округляется вверх до целого числа рублей;
- порядок товаров в списке определяет магазин и делает это так, чтобы общая сумма скидки была наименьшей.

Вам необходимо определить общую цену закупки с учётом скидки и цену самого дорогого товара, на который будет предоставлена скидка.

Входные данные. Первая строка входного файла `26-s1.txt` содержит число N – общее количество купленных товаров. Каждая из следующих N строк содержит одно целое число – цену товара в рублях. В ответе запишите два целых числа: сначала общую цену покупки с учётом скидки, затем цену самого дорогого товара, на который предоставлена скидка.

Пример входного файла

```
7
225
160
380
95
192
310
60
```

В данном случае товары с ценой 60 и 95 не участвуют в определении скидки, остальные товары магазину выгодно расположить в таком порядке цен: 380, 160, 225, 192, 310. Скидка предоставляется на товары ценой 160 и 192. Суммарная цена этих двух товаров со скидкой составит 281,6 руб., после округления – 282 руб. Общая цена покупки составит: $60 + 95 + 282 + 380 + 225 + 310 = 1352$ руб. Самый дорогой товар, на который будет получена скидка, стоит 192 руб. В ответе нужно записать числа 1352 и 192.



Инструменты: код.

Рекомендуется сохранить код в виде файла.

Есть форма для ответов.

Вопрос 27

Тема: обработка последовательностей

(Д.Ф. Муфаззалов) Имеется набор данных, состоящий из троек положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой тройки **два числа** так, чтобы сумма всех выбранных чисел делилась на 4 и при этом была максимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно. Программа должна напечатать одно число – максимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.
Входные данные. Даны два входных файла (файл А и файл В), каждый из которых содержит в первой строке количество троек N ($1 \leq N \leq 100000$). Каждая из следующих N строк содержит три натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример входного файла:

```
6
8 3 4
4 8 12
9 5 6
2 8 3
12 3 5
1 4 12
```

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 88. В ответе укажите два числа: сначала искомое значение для файла А, затем для файла В.

Инструменты: код.

Рекомендуется сохранить код в виде файла.

Есть форма для ответов.



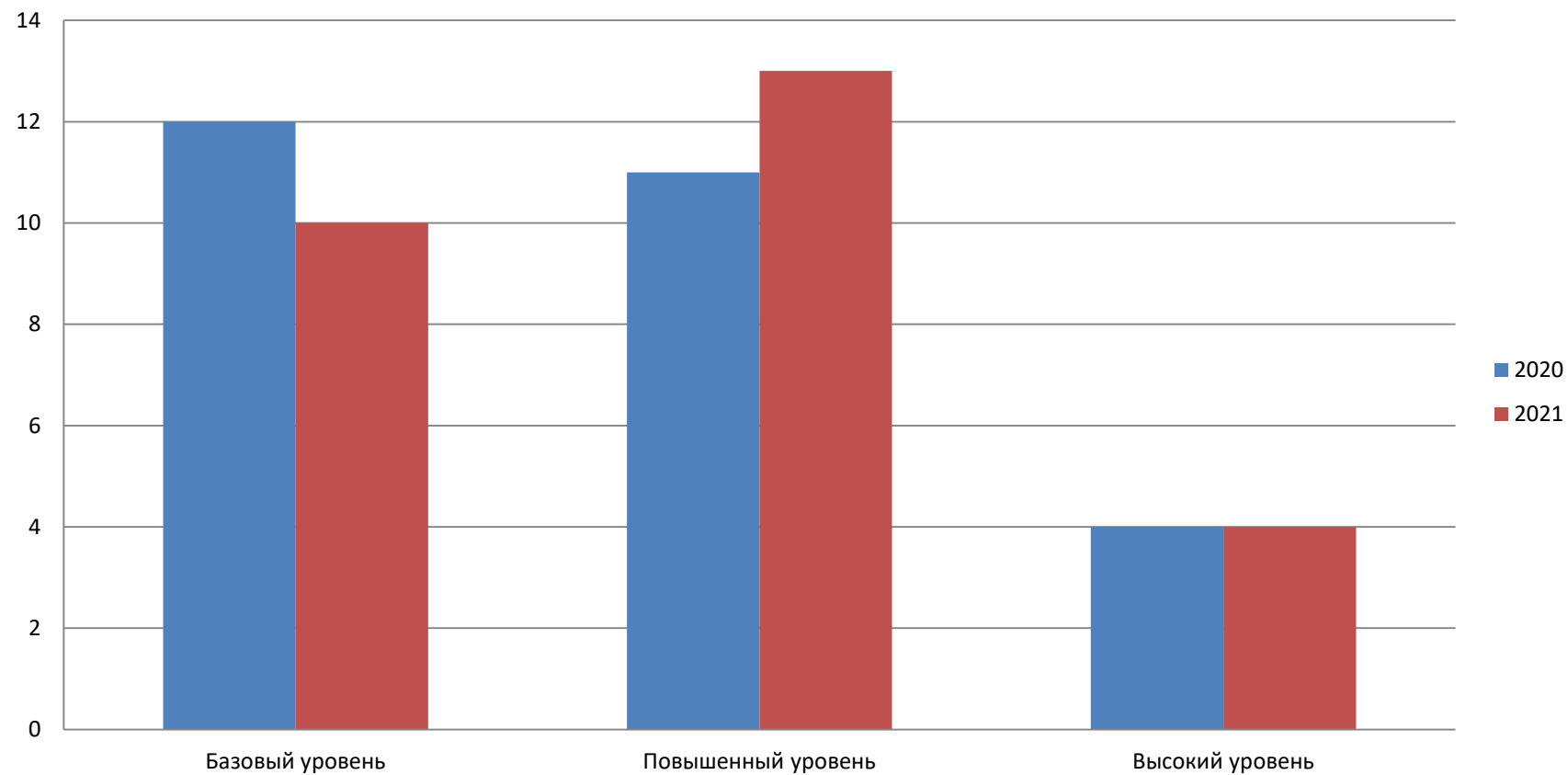
ОТВЕТЫ

№	Правильный ответ	Балл	№	Правильный ответ	Балл
1	26		19	13	
2	xwyz		20	20 24	
3	2186		21	0	
4	23		22	130	
5	35		23	627	
6	67		24	784	
7	100		25	3 58153	
8	180			7 24923	
9	34			59 2957	
10	1729			13 13421	
11	240			149 1171	
12	11222			5 34897	
13	10			211 827	
14	3			2 87251	
15	16		26	482303 576	
16	164		27	18380 58701760	
17	1568 7935				
18	1204 502				

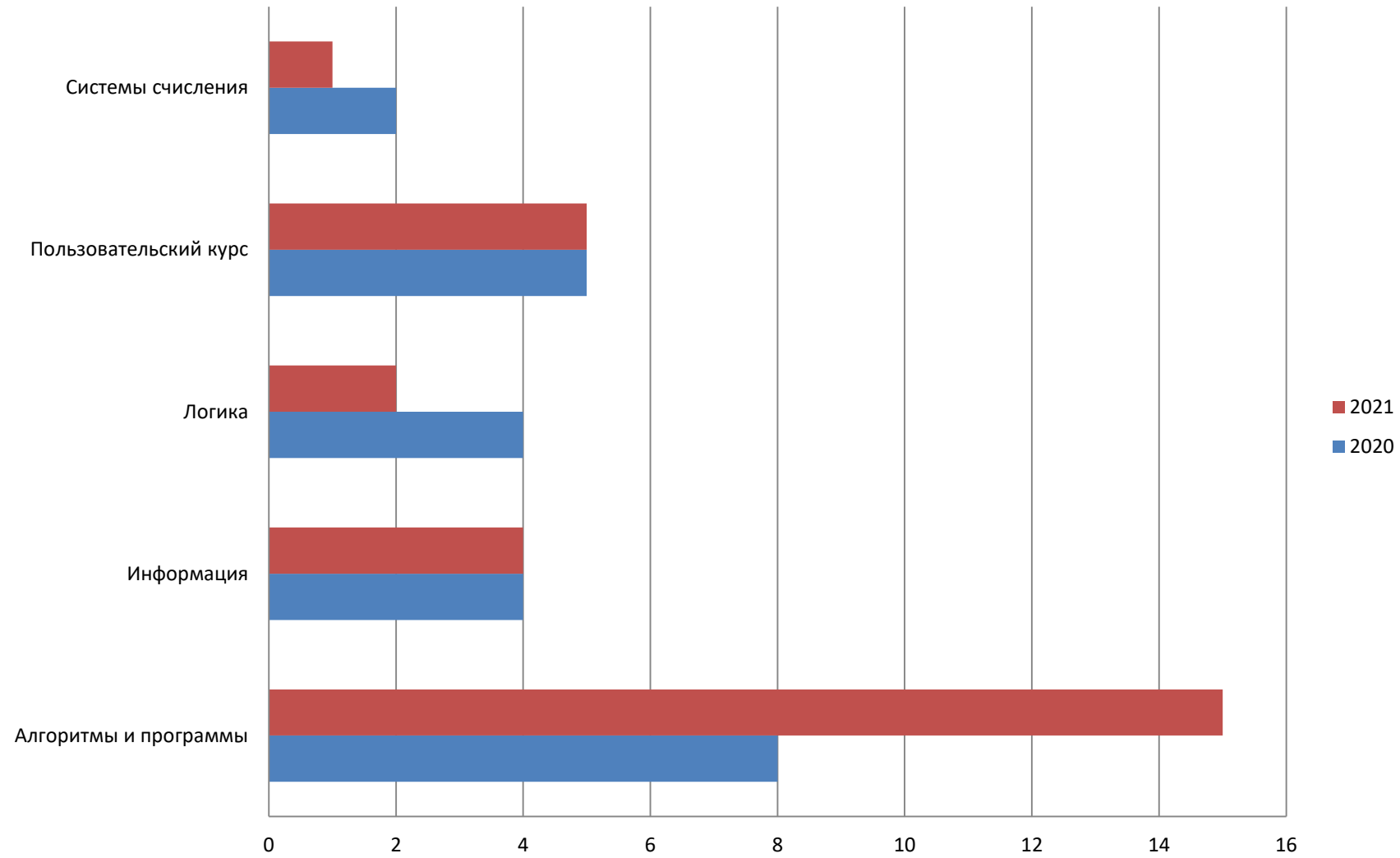
Анализ ЕГЭ

- Обновилось содержание на 30 %.
- Первичные баллы в 2019 - 35 баллов, сейчас тестирующий выдает 30 баллов (есть перевод в стобалльную шкалу).
- В ЕГЭ 1/3 практических заданий (новых).
- Рекомендуется сохранять файлы в отдельной папке, чтобы при проверке ученик мог бы пересмотреть.

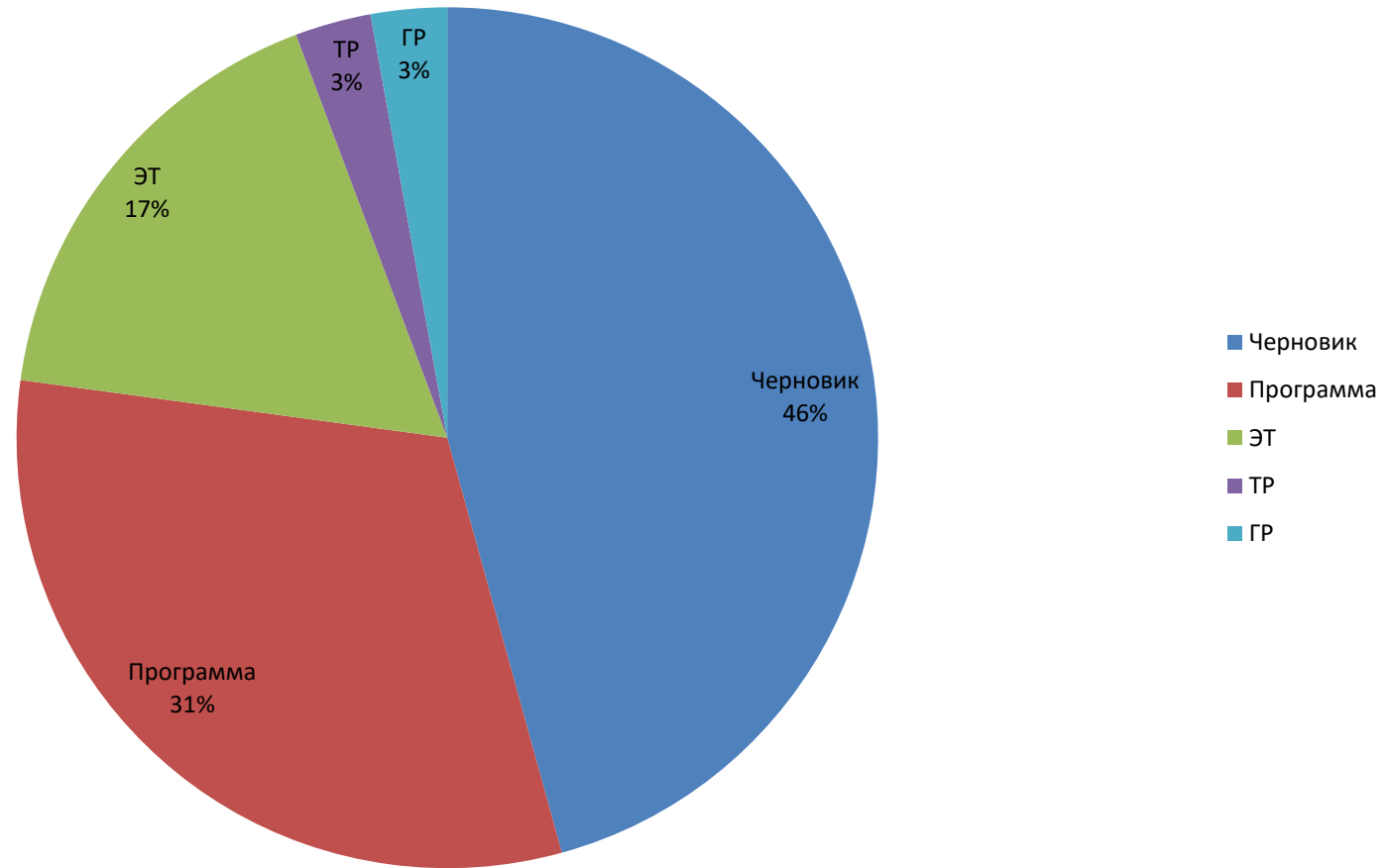
Изменение уровня заданий в ЕГЭ



Тематический анализ



Инструменты экзамена



Время в минутах

- **Базовый уровень** 40 мин (10 заданий, 2 новых практических в ЭТ и ТР)
- **Повышенный уровень** 87 мин (13 заданий, 3 новых практических в ЭТ и программах)
- **Высокий уровень** 108 мин (4 задания, все новые, написать программу).

Баллы ЕГЭ

- Минимальный балл -44
- Шкала соответствия первичных баллов стобальной шкале
(обратите внимание, это проект).

Материалы

- Электронный тренажер (пример-один из вариантов)// сайт Константина Полякова/[Электронный ресурс]// URL: <https://www.kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>
- Шкала оценок// сайт Константина Полякова/[Электронный ресурс]// URL: <https://www.kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>