



МИНИСТЕРСТВО  
ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ



# Результаты ЕГЭ-2023: анализ типичных ошибок школьников. Подготовка к ЕГЭ 2024.

Афони́на Мари́на Викторовна, к.п.н., доцент кафедры  
теоретических основ информатики, председатель  
предметной комиссии ЕГЭ по информатике в Алтайском  
крае

A blue circle with a white border, containing the text "Результаты ЕГЭ-2023" in white. The circle is centered on the page.

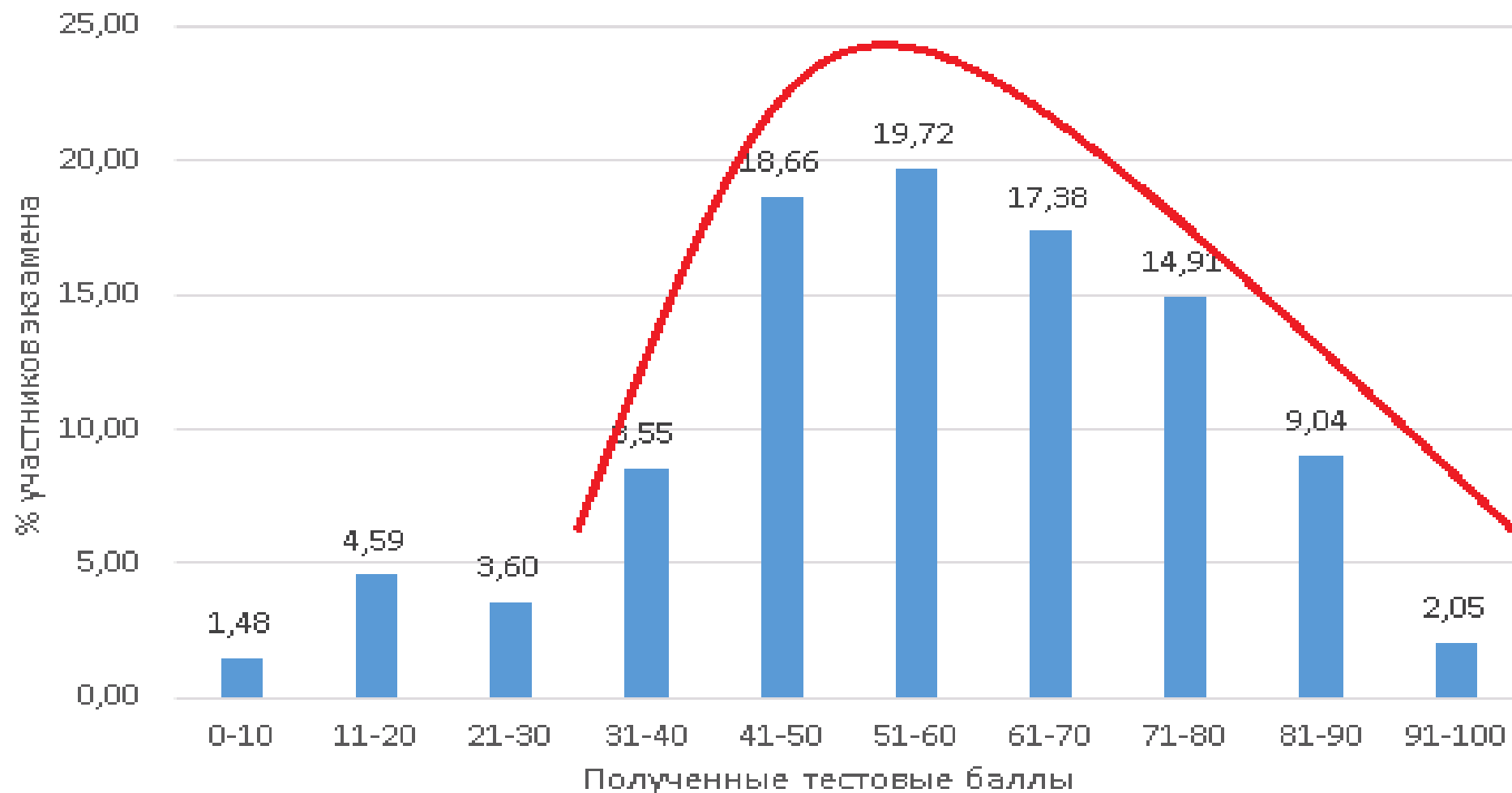
Результаты  
ЕГЭ-2023

# Количество участников ЕГЭ



Учебный предмет	2021		2022		2023	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Информатика и ИКТ (КЕГЭ)	1131	9,01	1229	11,29	1415	13,6

# Сгруппированное распределение тестовых баллов



# Динамика результатов ЕГЭ по предмету



ГОД ПЕДАГОГА  
И НАСТАВНИКА



АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
*Идеи без границ*

№ п/п	Участников, набравших балл	Алтайский край		
		2021	2022	2023
1	ниже минимального балла, %	10,53	15,23	13,50
2	от минимального балла до 60 баллов, %	39,29	35,50	43,11
3	от 61 до 80 баллов, %	31,59	32,90	32,30
4	от 81 до 99 баллов, %	17,79	16,37	10,95
5	100 баллов, чел.	9	0	2
6	Средний тестовый балл	61,29	58,53	56,86

# ОО с наиболее высокими результатами



№ п/п	Название ОО	Количество участников, чел.	Доля ВТГ, получивших от 81 до 100 баллов	Доля ВТГ, получивших от 61 до 80 баллов	Доля ВТГ, получивших от минимального до 60 баллов	Доля ВТГ, не достигших минимального балла
1	МБОУ "Лицей №124" (г. Барнаул)	54	48,15	33,33	18,52	0,00
2	МБОУ "Гимназия №5" (г. Барнаул)	12	41,67	16,67	41,67	0,00
3	КГБОУ "АКПЛ" (Краевые образовательные организации)	45	33,33	46,67	17,78	2,22
4	МБОУ "Гимназия № 42" (г. Барнаул)	37	24,32	59,46	16,22	0,00
5	МБОУ "Лицей №121" (г. Барнаул)	10	20,00	50,00	30,00	0,00

# ОО с наиболее низкими результатами



2023  
ГОД ПЕДАГОГА  
И НАСТАВНИКА



90 лет  
АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Иркутск-2013

№ п/п	Название ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от минимального до 60 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
1	МБОУ "СОШ №34" (г. Бийск)	10	40,00	40,00	20,00	0,00
2	МБОУ "СОШ №89" (г. Барнаул)	11	27,27	45,45	18,18	9,09
3	МБОУ "СОШ №76" (г. Барнаул)	12	25,00	58,33	16,67	0,00
4	МБОУ "Гимназия № 11" (г. Бийск)	13	23,08	30,77	23,08	23,08
5	МБОУ "Гимназия №80" (г. Барнаул)	14	21,43	42,86	28,57	7,14



# Структура КИМ ЕГЭ по информатике 2023

Раздел	Тема	Номера заданий
<b>1. Математические основы информатики</b> Заданий 37,0% Баллов 34%	1.1. Кодирование и измерение информации	4, 7, 8', 11
	1.2. Системы счисления	14'
	1.3. Моделирование и компьютерный эксперимент (графы, таблицы)	1, 13', 22'
	1.4. Основы логики	2', 15'
<b>2. Информационно-коммуникационные технологии</b> Заданий 15,0% Баллов 14%	2.1. Технологии поиска и хранения информации	3
	2.2. Технологии обработки числовой информации	9', 18'
	2.3. Технологии обработки текстовой информации	10'
<b>3. Основы теории алгоритмов и программирование</b> Заданий 48,0% Баллов 52%	3.1. Алгоритмы и исполнители	5', 6', 12', 19', 20', 21', 23'
	3.2. Программирование	16', 17', 24, 25', 26', 27

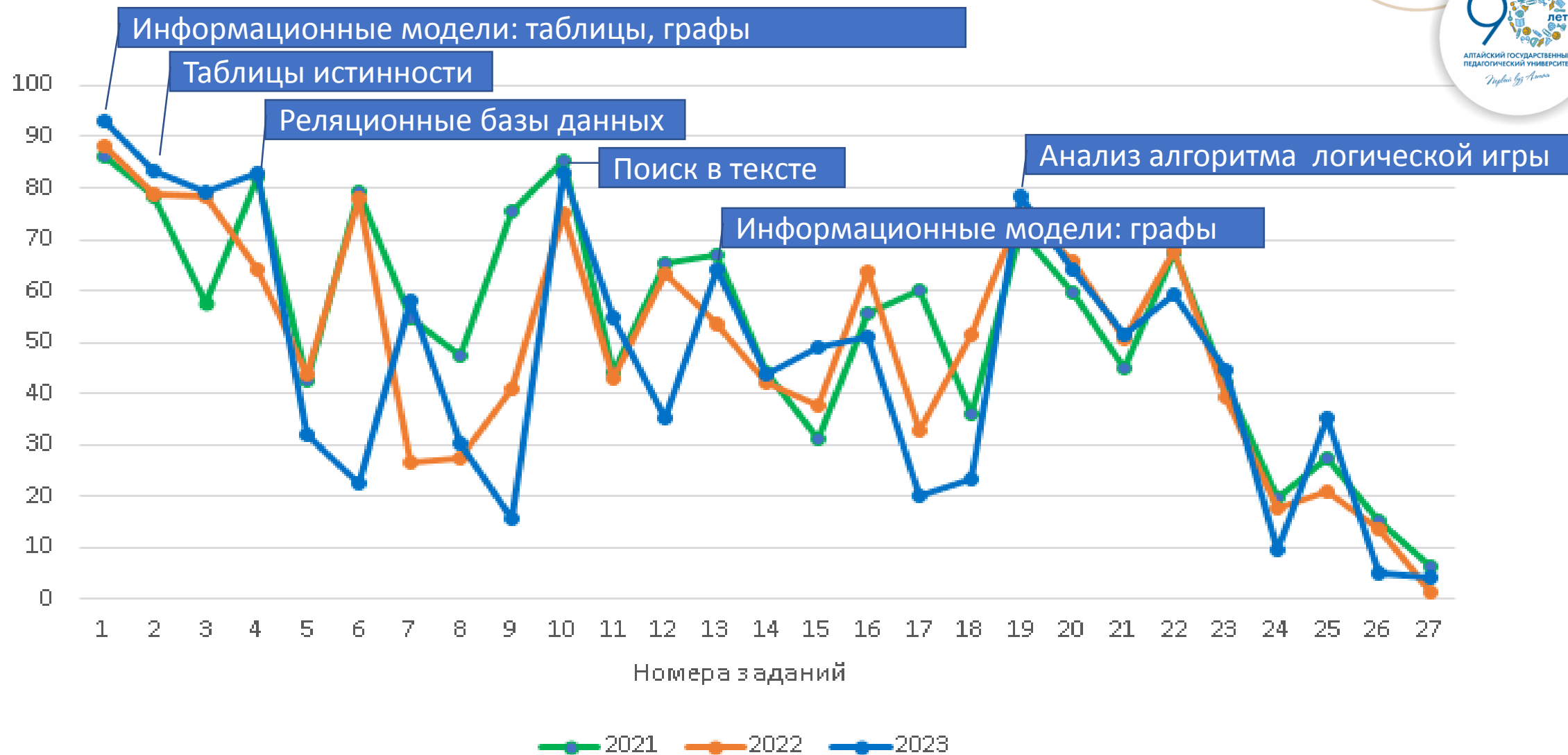


# % выполнения заданий

2023

ГОД ПЕДАГОГА  
И НАСТАВНИКА

9 лет  
АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Идеи без границ



# % выполнения заданий



12. Анализ выполнения алгоритма на обработку строк

18. Динамическое программирование с применением электронных таблиц

17. Разработка программы для обработки чисел (10-15 строк)

9. Обработка числовой информации в электронных таблицах

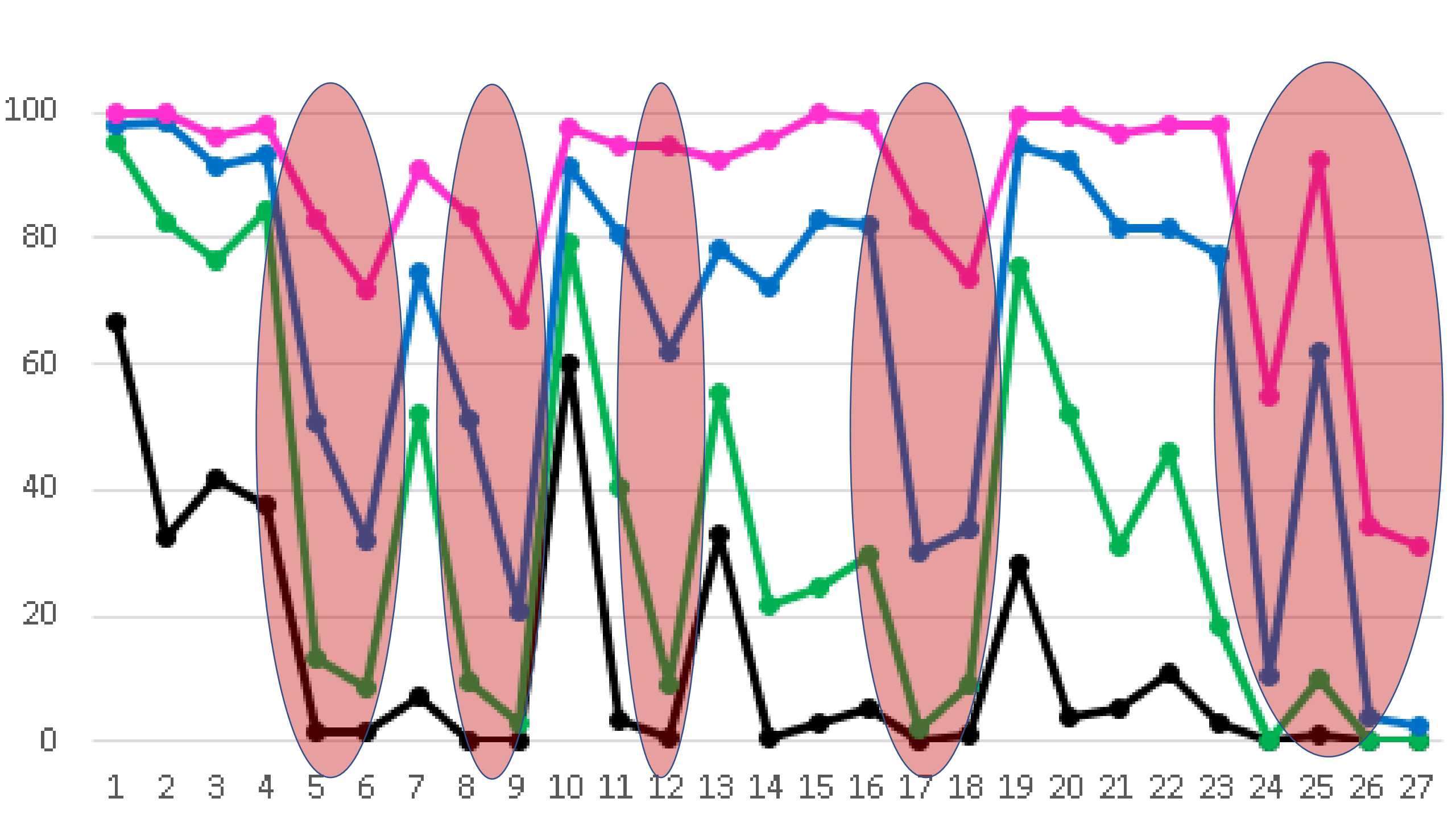
8. Равномерные коды, комбинаторика


6. Анализ результата выполнения алгоритма исполнителем

5. Формальное исполнение алгоритма на обработку чисел

Программирование

— 2021 — 2022 — 2023





Типичные  
ошибки.  
Разбор  
решений  
задач.

# Задание 5



Тема: Формальное исполнение и/или анализ простых алгоритмов, записанного на естественном языке.

Средний процент выполнения — 31,82%, в группе 2 – 13,2%, в группе 3 – 50,9%, в группе 4 – 83,01%.

Наблюдается понижение процента выполнения относительно результатов 2022 года во всех группах участников, кроме 4 группы высокобалльников.

*Уровень сложности:* базовый.

*Рекомендуемое время выполнения:* 4 минуты.

# Задание 5



*Что нужно знать:*

– системы счисления;

– свойства двоичной системы счисления:

1) четное число в двоичной системе счисления оканчивается нулем;

2) при добавлении к двоичной записи числа нуля справа число увеличивается в 2 раза;

3) чтобы отбросить последнюю цифру в двоичной записи, нужно разделить число на 2 нацело (остаток отбрасывается);

– признаки делимости: «если основание системы счисления равно  $k-1$  по модулю некоторого числа  $k$ , то любое число делится на  $k$  тогда и только тогда, когда сумма цифр, занимающих нечётные места, отличается от суммы цифр, занимающих четные места, на число, делящееся на  $k$  без остатка» .

# Задание 5



## Пример формулировки задания

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если число  $N$  делится на 3, то к этой записи дописываются три последние двоичные цифры;
  - б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа  $12 = 1100_2$  результатом является число  $1100100_2 = 100$ , а для исходного числа  $4 = 100_2$  это число  $10011_2 = 19$ .

Укажите максимальное число  $R$ , не превышающее 162, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

# Задание 5



## Решение (вариант 1)

На основе анализа задания понимаем, что результат, полученный при выполнении алгоритма это число, двоичная запись которого либо имеет совпадение двух последних троек цифр, при условии, что запись без последних трех цифр делится на 3, либо оканчивается на 11 или 110, при условии, что оставшееся число, без этих цифр делится на 3 соответственно с остатками 1 и 2.

Максимальное число  $R$ , не превышающее 162, это 161. Двоичная запись 161 имеет вид  $10100001_2$ . Как видим, оно не может являться результатом работы приведенного алгоритма.

Ближайшие числа, меньшие 161 и удовлетворяющие требуемому виду результата это числа:  $10010111_2$ ,  $10001110_2$ ,  $10010010_2$ . Максимальное из них число  $10010111_2 = 151_{10}$ .



# Задание 5



## Решение (вариант 2)

Выполнить задание можно с помощью табличных вычислений.

Например, в Excel проверка ближайших чисел, меньших 162, полученных с помощью заданного алгоритма из числа N, кратного 3 может быть выполнена с помощью такой формулы:

=ЕСЛИ(И(ПРАВСИМВ(B2;3)=ПРАВСИМВ(ЛЕВСИМВ(B2;5);3);ОСТАТ(ДВ.В.ДЕС(ЛЕВСИМВ(B2;5));3)=0);1;"").

Проверка результатов в случае N, делящегося на 3 с остатком 1 может быть выполнена с помощью такой формулы:

=ЕСЛИ(И(ПРАВСИМВ(B2;2)="11";ОСТАТ(ДВ.В.ДЕС(ЛЕВСИМВ(B2;6));3)=1);1;"").

Проверка результатов в случае N, делящегося на 3 с остатком 1 может быть выполнена с помощью такой формулы:

=ЕСЛИ(И(ПРАВСИМВ(B2;3)="110";ОСТАТ(ДВ.В.ДЕС(ЛЕВСИМВ(B2;5));3)=2);1;"").

# Задание 5



	A	B	C	D	E
1	R10	R2	Остаток 0	Остаток 1	Остаток 2
2	161	10100001			
3	160	10100000			
4	159	10011111			
5	158	10011110			
6	157	10011101			
7	156	10011100			
8	155	10011011			
9	154	10011010			
10	153	10011001			
11	152	10011000			
12	151	10010111		1	
13	150	10010110			

14	149	10010101			
15	148	10010100			
16	147	10010011			
17	146	10010010	1		
18	145	10010001			
19	144	10010000			
20	143	10001111			
21	142	10001110			1
22	141	10001101			
23	140	10001100			
24	139	10001011		1	
25	138	10001010			
26	137	10001001			
27	136	10001000			

# Задание 5



## Решение (вариант 3)

Выполнить задание можно с помощью программирования. Рассмотрим на примере языка Python.

Разработаем программу, проверяющую выполнение рассмотренных в предыдущем решении условий.

Нам нужно перебирать числа, меньше 162 остановиться, когда найдено число-результат, которое мог бы получить автомат, выполняя описанный алгоритм:

```
for n in range(161,16,-1):  
    s=bin(n) [2:]  
    if s[-3:]==s[-6:-3] and int(s[:-3],2)%3==0 /  
       or s[-2:]=='11' and int(s[:-2],2)%3==1 /  
       or s[-3:]=='110' and int(s[:-3],2)%3==2:  
        print(int(s,2))  
        break
```

Максимальное полученное число 151.

**Ответ: 151**

# Задание 5



## Решение (вариант 4)

Выполнить задание можно с помощью программирования. Рассмотрим на примере языка Python. Решая задачу программированием, можно выполнять не алгоритм анализа результатов работы автомата, а непосредственно сам заданный алгоритм для автомата.

Пример программы может быть такой.

```
mx=0
for n in range(6, 1000):
    if n%3==0:
        s=bin(n)[2:]+bin(n)[-3:]
    else:
        s=bin(n)[2:]+bin(n%3*3)[2:]
    r=int(s,2)
    if r<162 and r>mx:
        mx=r
print(mx)
```

Максимальное полученное число 151.

**Ответ: 151**

# Задание 5



## Анализ ошибок

1) Наиболее быстрый способ выполнения этого задания, это применение навыков программирования. В противном случае, выполнение задания занимает гораздо больше времени, чем рекомендуемые 4 минуты.

2) Наиболее распространенные неверные ответы 159 и 146. Ошибки допущены при неверном рассуждении, в одном случае учащиеся не поняли сам заданный алгоритм работы автомата или неверно применяли признаки деления на 3, в другом случае ответ подходит, но это не наибольшее возможное значение, здесь явно невнимательно прочитано задание.

3) Иногда экзаменуемые вводят не десятичный результат, а двоичное представление числа, в этом случае снова имеем дело с невнимательным прочтением задания.

4) Нужно отметить, что пятая часть участников, выполнявших это задание вообще к нему не приступали.

Если не выйти на проверку заданных условий, то неважно, какой инструмент решения задачи будет выбран, а в случае правильной проверки необходимых условий задание легко выполняется разными способами при хорошем владении методами рассуждения или представленным инструментарием в виде доступного ПО.

# Задание 6



Тема: Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов.

Средний процент выполнения — 22,51%, в группе 2 — 8,63%, в группе 3 — 32,21%, в группе 4 — 71,9%.

Наблюдается понижение процента выполнения относительно результатов 2022 года во всех группах участников.

*Уровень сложности:* базовый.

*Рекомендуемое время выполнения:* 4 минуты.

# Задание 6



*Что нужно знать:*

- понятия «Систему команд исполнителя», «Исполнитель», «Алгоритм»;
- основные алгоритмические конструкции;
- систему координат ПК в графическом режиме работы.

*Уметь:*

- выполнять ручную прокрутку программы для исполнителя, в которой используется цикл;
- строить на координатной плоскости фигуру, которую нарисует Черепаха (при ее известном начальном положении).

# Задание 6



## Пример формулировки задания

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: Поднять хвост, означающая переход к перемещению без рисования; Опустить хвост, означающая переход в режим рисования; Вперёд  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова; Назад  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; Направо  $m$  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке, Налево  $m$  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов против часовой стрелки.



# Задание 6



## Пример формулировки задания

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

**Черепашке был дан для исполнения следующий алгоритм.**

**Повтори 2 [Вперёд 10 Направо 90 Вперёд 20 Направо 90]**

**Поднять хвост**

**Вперёд 8 Направо 90 Вперёд 6 Налево 90**

**Опустить хвост**

**Повтори 2 [Вперёд 10 Направо 90 Вперёд 7 Направо 90]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

# Задание 6



## Решение

использовать Черепашка

алг

нач

. опустить хвост

. нц 2 раз

.. вперед (10)

.. вправо (90)

.. вперед (20)

.. вправо (90)

. кц

. поднять хвост

. вперед (8)

. вправо (90)

. вперед (6)

. влево (90)

. опустить хвост

. нц 2 раз

.. вперед (10)

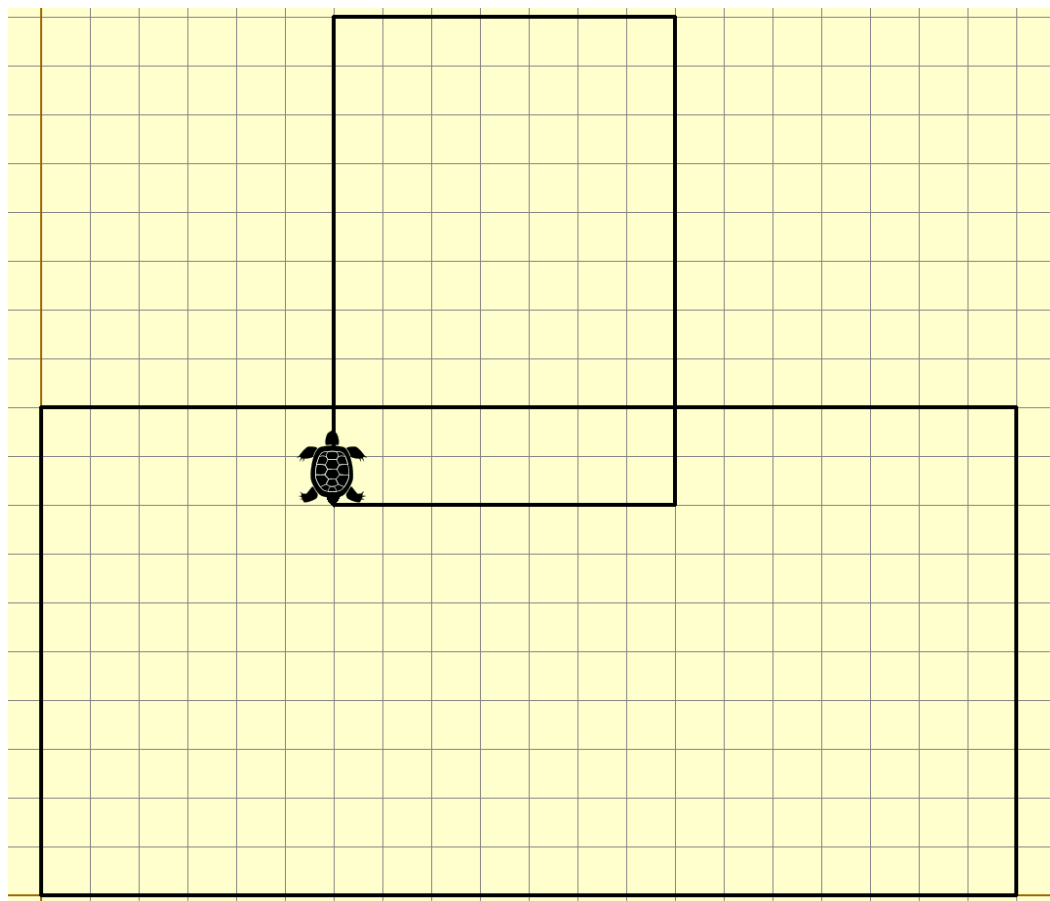
.. вправо (90)

.. вперед (7)

.. вправо (90)

. кц

кон



Посчитав точки с целочисленными координатами, находящиеся внутри объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях, получаем  $8*8+11*21=295$ .

**Ответ: 295**

# Задание 6



## Анализ ошибок

При правильном понимании алгоритма и преобразовании его в программу на любом доступном языке программирования или в алгоритмической среде, задание решается быстро. Используя карандаш и лист, выполнив схематически чертеж с указанием размеров фигур, задачу так же можно быстро и легко решить.

1) Наиболее распространенный неверный ответ 24, в этом случае участники находили точки фигуры, полученной не объединением, а пересечением нарисованных фигур. Мы снова имеем дело с невнимательным прочтением задания или незнанием элементов теории множеств. Возможно, участники экзамена ориентировались на типовые, хорошо отработанные формулировки заданий и не вникли в описание конкретных условий.

2) Не принимались за это задание всего 4% участников экзамена, что говорит об уверенности экзаменующихся в своих знаниях по теме и способности решить это задание, несмотря на то что задание новое в КИМ ЕГЭ в 2023 г.

A blue circle with a white border, containing the text "Подготовка к ЕГЭ 2024" in white. The circle is centered on the page.

**Подготовка  
к ЕГЭ 2024**

# Учет проблемных зон



- 1) У учеников, занимающихся «удовлетворительно», необходимо скорректировать знания в по теме «алгоритмизация»:
  - отработать базовые алгоритмические конструкции, пошаговое выполнения алгоритма, разработку алгоритмов для исполнителей в КуМир, выполнение анализа алгоритмов заданных полужформально;
  - отработать навыки вычислений в табличном процессоре, разработки математических моделей решения задачи;
- 2) У учеников, занимающихся «хорошо», кроме названного, необходимо скорректировать знания по темам «программирование», «динамическое программирование» и «равномерные коды»;
- 3) Потенциал учеников, занимающихся «отлично», кроме названного, в работе над задачами 24-27, отработка навыков разработки эффективных алгоритмов.



# Структура КИМ ЕГЭ по информатике 2024

Раздел	Тема	Номера заданий
<b>1. Математические основы информатики</b> Заданий <b>33,0%</b> Баллов <b>31%</b>	1.1. Кодирование и измерение информации	4, 7, 8', 11
	1.2. Системы счисления	14'
	1.3. Моделирование и компьютерный эксперимент (графы, таблицы)	1, 22'
	1.4. Основы логики	2', 15'
<b>2. Информационно-коммуникационные технологии</b> Заданий <b>19,0%</b> Баллов <b>17%</b>	2.1. Технологии поиска и хранения информации	3
	2.2. Технологии обработки числовой информации	9', 18'
	2.3. Технологии обработки текстовой информации	10'
	<b>2.4. Принципы построения компьютерных сетей. Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей</b>	<b>13</b>
<b>3. Основы теории алгоритмов и программирование</b> Заданий <b>48,0%</b> Баллов <b>52%</b>	3.1. Алгоритмы и исполнители	5', 6', 12', 19', 20', 21', 23'
	3.2. Программирование	16', 17', 24, 25', 26', 27

# Задание 13



В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети.

Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 192.168.32.160 и маской сети 255.255.255.240.

Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса чётна?

В ответе укажите только число.

# Задание 13



## Решение:

Сеть задана IP-адресом 192.168.32.160 и маской сети 255.255.255.240.

Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса чётна?

В ЕГЭ речь идет о версии IPv4 (32)

```
>>> '. 'join(f '{x:>08b}' for x in [192,168,32,160])  
' 11000000.10101000.00100000.10100000 '
```

```
>>> '. 'join(f '{x:>08b}' for x in [255,255,255,240])  
' 11111111.11111111.11111111.11110000 '
```

**Адрес сети = Маска & IP адрес**



# Задание 13



255.255.255.240	11111111.11111111.11111111.11110000
192.168.32.160	11000000.10101000.00100000.10100000
192.168.32.161	11000000.10101000.00100000.10100001
192.168.32.162	11000000.10101000.00100000.10100010
192.168.32.163	11000000.10101000.00100000.10100011
192.168.32.164	11000000.10101000.00100000.10100100
192.168.32.165	11000000.10101000.00100000.10100101
192.168.32.166	11000000.10101000.00100000.10100110
192.168.32.167	11000000.10101000.00100000.10100111
192.168.32.168	11000000.10101000.00100000.10101000
192.168.32.169	11000000.10101000.00100000.10101001
192.168.32.170	11000000.10101000.00100000.10101010
192.168.32.171	11000000.10101000.00100000.10101011
192.168.32.172	11000000.10101000.00100000.10101100
192.168.32.173	11000000.10101000.00100000.10101101
192.168.32.174	11000000.10101000.00100000.10101110
192.168.32.175	11000000.10101000.00100000.10101111

Адрес сети

14 адресов хостов

Всего 16 разных адресов в подсети, из них 8 с четным количеством единиц.

**Ответ: 8**

Адрес широковещательной сети

8 единиц

Спасибо за внимание!



## Контакты

Афони́на Мари́на Викторовна,  
к.п.н., доцент кафедры  
теоретических основ  
информатики

Председатель предметной  
комиссии ЕГЭ и ОГЭ по  
информатике в Алтайском крае

[mv.afonina22@gmail.com](mailto:mv.afonina22@gmail.com)