

Министерство образования Иркутской области
Государственное автономное учреждение
дополнительного профессионального образования Иркутской области
«Институт развития образования Иркутской области»

**Результаты государственной итоговой аттестации
в форме единого государственного экзамена
по информатике и ИКТ в Иркутской области в 2018 году**

Методические рекомендации

Иркутск, 2018

УДК 371.29
ББК 74.202.83

Рецензент:

Иванова Е. Н., канд. пед. наук, доцент, зав. кафедрой информатики и методики обучения информатике Педагогического института ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»

Лебедева С. Ю.

Результаты государственной итоговой аттестации в форме единого государственного экзамена по информатике и ИКТ в Иркутской области в 2018 году. Методические рекомендации / Лебедева С. Ю. – Иркутск: ГАУ ДПО ИРО, 2018. – 58 с.

В методических рекомендациях представлены статистические данные о результатах ЕГЭ в Иркутской области. Проведен анализ типичных затруднений выпускников региона на ЕГЭ по учебному предмету. Даны рекомендации по подготовке обучающихся к ЕГЭ.

Методические рекомендации предназначены для работников системы образования: специалистов органов управления образованием, специалистов организаций дополнительного профессионального образования, руководителей образовательных организаций и организаций среднего профессионального образования, учителей-предметников, могут быть интересны обучающимся, их родителям, представителям широкой общественности.

Статистические данные представлены региональным центром обработки информации (комплекс программ РИС ГИА-11).

УДК 371.29
ББК 74.202.83

© С. Ю. Лебедева
© ГАУ ДПО ИРО, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

I. ОБЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УЧАСТИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ В ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ И ИКТ	4
II. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ И ИКТ	8
III. АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ И УСПЕШНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ.....	16
3.1. Изменения КИМ в сравнении с прошлым годом.....	16
3.2. Распределение заданий по уровням сложности.....	18
3.3. Анализ выполнения заданий части 1	21
3.4. Анализ выполнения заданий части 2	31
IV. АНАЛИЗ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ УЧАСТНИКОВ ЕГЭ 2018 ГОДА..	53
V. ВЫВОДЫ.....	54
VI. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЕГЭ	55
VII. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	56

I. ОБЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УЧАСТИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ В ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ И ИКТ

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ среднего общего образования соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

ГИА проводится в форме единого государственного экзамена (ЕГЭ) с использованием контрольных измерительных материалов (КИМ), представляющих собой комплексы заданий стандартизированной формы, – для обучающихся по образовательным программам среднего общего образования, в том числе иностранных граждан, лиц без гражданства, в том числе соотечественников за рубежом, беженцев и вынужденных переселенцев, освоивших образовательные программы среднего общего образования в очной, очно-заочной или заочной формах, а также для лиц, освоивших образовательные программы среднего общего образования в форме семейного образования или самообразования и допущенных в текущем году к ГИА [1].

В таблице 1 представлена информация о количестве участников ЕГЭ по информатике и ИКТ с 2016 года по 2018 год. Можно заметить увеличение количества желающих сдать ЕГЭ по информатике, их доли от общего числа участников ЕГЭ.

Таблица 1

Количество участников ЕГЭ по информатике и ИКТ

2016 г.		2017 г.		2018 г.	
Количество участников	% от общего числа участников ЕГЭ	Количество участников	% от общего числа участников ЕГЭ	Количество участников	% от общего числа участников ЕГЭ
1 257	9,7	1 292	9,9	1 662	12,1

Как обычно, среди выбравших экзамен по предмету большая часть – юноши. В 2018 году информатику выбрали 1 220 юношей (73,4 %) и 442 девушки (26,6 %). Процент юношей и девушек на протяжении трех лет остаётся примерно одинаковым. Это объясняется тем, что юноши в большей степени связывают свои будущие специальности с техническими направлениями, в отличие от девушек.

В таблице 2 представлена информация о том, сколько человек сдавали ЕГЭ по информатике и ИКТ по различным категориям участников.

Таблица 2

Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Категория	2016 г.		2017 г.		2018 г.	
	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
Всего участников ЕГЭ по предмету	1 257	100	1 292	100	1 662	100
<i>Из них:</i> выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО	1 194	95,2	1 239	95,9	1 601	96,3
выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО	15	1,0	13	1,1	18	1,1
выпускников прошлых лет	47	3,7	40	3,1	43	2,6
участников с ограниченными возможностями здоровья	9	0,7	9	0,7	13	0,8

Как обычно, большую часть экзаменуемых составляют выпускники текущего года. Увеличивается количество участников ЕГЭ с ограниченными возможностями здоровья (~0,7 % в 2016–2017 годах и ~0,8 % в 2018 году).

В таблице 3 приведена информация о количестве участников ЕГЭ по предмету из различных категорий образовательных организаций.

Таблица 3

Количество участников по типам ОО

Категория	2016 г.		2017 г.		2018 г.	
	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
Всего участников ЕГЭ по предмету (без учета ВПЛ)	1 210	100	1 252	100	1 619	100
<i>Из них:</i>						
– выпускники лицеев и гимназий	521	43,1	488	39,0	623	38,5
– выпускники СОШ	642	53,1	724	57,8	961	59,4
– выпускники других дневных ОО	19	1,6	14	1,1	14	0,9
– выпускники вечерних СОШ	15	1,2	13	1,0	7	0,4
– выпускники СПО	13	1,1	13	1,0	14	0,9

Традиционно подавляющее большинство участников ЕГЭ по предмету (~60 %) – это выпускники средних общеобразовательных школ. На втором месте выпускники лицеев, гимназий, СОШ с углубленным изучением предметов.

Ежегодно большую долю участников ЕГЭ по предмету составляют выпускники МО города Иркутска, МО города Братска и Ангарского МО. Это более половины (~58 %) от общего числа участников в регионе. Минимальное количество участников ЕГЭ по учебному предмету наблюдается в Казачинско-Ленском районном МО – 2 человека. Информация о количестве участников экзамена по муниципалитетам области представлена в таблице 4.

Таблица 4

Количество участников ЕГЭ по предмету по муниципальным образованиям

№ п/п	Муниципальное образование	2016 г.		2017 г.		2018 г.	
		Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1	Ангарское МО	165	1,27	192	1,48	213	1,55
2	Зиминское городское МО	22	0,17	15	0,12	16	0,12
3	Зиминское районное МО	5	0,04	1	0,01	-	-
4	Иркутск - Ленинский округ	45	0,35	54	0,42	545	3,96
5	Иркутск - Октябрьский округ	73	0,56	66	0,51		
6	Иркутск - Правобережный округ	145	1,11	131	1,01		
7	Иркутск - Свердловский округ	120	0,92	142	1,09		
8	Иркутское районное МО	11	0,08	14	0,11	38	0,28
9	МО Аларский район	3	0,02	7	0,05	4	0,03
10	МО Балаганский район	1	0,01	2	0,02	3	0,02
11	МО Баяндаевский район	3	0,02	5	0,04	3	0,02
12	МО Боханский район	11	0,08	6	0,05	14	0,1
13	МО Братский район	26	0,2	15	0,12	31	0,23
14	МО город Саянск	12	0,09	16	0,12	32	0,23
15	МО город Свирск	6	0,05	9	0,07	9	0,07
16	МО город Тулун	8	0,06	14	0,11	9	0,07
17	МО город Усолье-Сибирское	42	0,32	32	0,25	28	0,2
18	МО город Усть-Илимск	48	0,37	41	0,32	58	0,42
19	МО город Черемхово	23	0,18	21	0,16	23	0,17
20	МО города Бодайбо и района	8	0,06	7	0,05	6	0,04
21	МО города Братска	178	1,37	156	1,2	214	1,55
22	МО Жигаловский район	9	0,07	5	0,04	3	0,02
23	МО Заларинский район	3	0,02	10	0,08	12	0,09
24	МО Иркутской области Казачинско-Ленский район	4	0,03	3	0,02	2	0,01
25	МО Катангский район	3	0,02	-	-	-	-
26	МО Качугский район	-	-	-	-	3	0,02
27	МО Киренский район	1	0,01	5	0,04	5	0,04
28	МО Куйтунский район	6	0,05	6	0,05	9	0,07

№ п/п	Муниципальное образование	2016 г.		2017 г.		2018 г.	
		Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
29	МО Мамско-Чуйский район	-	-	-	-	3	0,02
30	МО Нижнеилимский район	22	0,17	28	0,22	33	0,24
31	МО Нижнеудинский район	34	0,26	42	0,32	55	0,4
32	МО Нукутский район	6	0,05	4	0,03	3	0,02
33	МО Осинский район	4	0,03	9	0,07	3	0,02
34	МО Слюдянский район	29	0,22	21	0,16	27	0,2
35	МО Тайшетский район	36	0,28	40	0,31	39	0,28
36	МО Тулунский район	3	0,02	4	0,03	8	0,06
37	МО Усть-Илимский район	5	0,04	5	0,04	8	0,06
38	МО Эхирит-Булагатский район	13	0,1	16	0,12	5	0,04
39	Ольхонское районное МО	5	0,04	3	0,02	3	0,02
40	Районное МО Усть-Удинский район	-	-	-	-	3	0,02
41	Усольское районное МО	11	0,08	17	0,13	17	0,12
42	Усть-Кутское МО	31	0,24	34	0,26	38	0,28
43	Черемховское районное МО	3	0,02	1	0,01	3	0,02
44	Чунское районное МО	9	0,07	12	0,09	18	0,13
45	Шелеховский район	36	0,28	58	0,45	85	0,62

II. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ И ИКТ

В таблице 5 представлена информация в динамике с 2016 года о количестве и проценте участников, преодолевших минимальный порог.

Таблица 5

Количество участников ЕГЭ по Информатике и ИКТ и количество участников, преодолевших минимальный порог

Муниципальное образование	Количество участников			Преодолели минимальный порог					
				количество			%		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Ангарское МО	165	192	213	141	162	193	85,5	84,4	90,6
Зиминское городское МО	22	15	16	14	14	11	63,6	93,3	68,88
Зиминское районное МО	5	1	-	2	1	-	40	100	-
Иркутск – Ленинский округ	45	54	545	40	46	462	88,9	85,2	84,8
Иркутск – Октябрьский округ	73	66		65	61		89,0	92,4	
Иркутск – Правобережный округ	145	131		135	122		93,1	93,1	
Иркутск – Свердловский округ	120	142		113	127		94,2	89,4	
Иркутское районное МО	11	14	38	11	10	25	100	71,4	65,8
МО Аларский район	3	7	4	2	3	4	66,7	42,9	100
МО Балаганский район	1	2	3	0	1	3	0	50	100
МО Баяндаевский район	3	5	3	3	4	2	100	80	66,8
МО Боханский район	11	6	14	11	3	11	100	50	78,6
МО Братский район	26	15	31	17	13	22	65,4	86,7	71,0
МО город Саянск	12	16	32	10	12	28	83,3	75	87,5
МО город Свирск	6	9	9	5	9	8	83,3	100	88,9
МО город Тулун	8	14	9	6	11	8	75	78,6	88,9
МО город Усолье-Сибирское	42	32	28	38	30	24	90,5	93,8	85,7
МО город Усть-Илимск	48	41	58	42	38	51	87,5	92,7	87,9
МО город Черемхово	23	21	23	16	18	21	69,6	85,7	91,3
МО города Бодайбо и района	8	7	6	6	3	6	75	42,9	100
МО города Братска	178	156	214	132	133	155	74,2	85,3	72,4
МО Жигаловский район	9	5	3	6	4	3	66,7	80	100
МО Заларинский район	3	10	12	3	8	12	100	80	100
МО Иркутской области Казачинско-Ленский район	4	3	2	4	2	2	100	66,7	100
МО Катангский район	3	-	-	1	-	-	33,3	-	-
МО Качугский район	-	-	3	-	-	1	-	-	33,3
МО Киренский район	1	5	5	1	5	4	100	100	80
МО Куйтунский район	6	6	9	2	2	5	33,3	33,3	55,6
МО Мамско-Чуйский район	-	-	3	-	-	3	-	-	100
МО Нижнеилимский район	22	28	33	20	21	25	90,9	75	75,8

Муниципальное образование	Количество участников			Преодолели минимальный порог					
				количество			%		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
МО Нижнеудинский район	34	42	55	27	29	37	79,4	69,1	67,3
МО Нукутский район	6	4	3	5	3	2	83,3	75	66,7
МО Осинский район	4	9	3	4	8	2	100	88,9	66,7
МО Слюдянский район	29	21	27	22	17	22	75,9	81,0	81,5
МО Тайшетский район	36	40	39	32	29	26	88,9	72,5	66,7
МО Тулунский район	3	4	8	2	4	6	66,7	100	75,0
МО Усть-Илимский район	5	5	8	3	2	3	60	40	37,5
МО Эхирит-Булагатский район	13	16	5	12	13	5	92,3	81,3	100
Ольхонское районное МО	5	3	3	3	3	1	60	100	33,3
Районное МО Усть-Удинский район	-	-	3	-	-	2	-	-	66,7
Усольское районное МО	11	17	17	5	14	16	45,5	82,4	94,1
Усть-Кутское МО	31	34	38	29	27	26	93,6	79,4	68,4
Черемховское районное МО	3	1	3	2	1	2	66,7	100	66,7
Чунское районное МО	9	12	18	7	8	14	77,8	66,7	77,8
Шелеховский район	36	58	85	34	56	74	94,4	96,6	87,1
СПО г. Иркутска	11	5	11	3	2	2	27,3	40,0	18,2
ВПЛ г. Иркутска	18	18	20	15	14	16	83,3	77,8	80,0
Иркутская область	1 257	1 292	1 662	1 051	1 093	1 345	83,6	84,6	80,9

Можно отметить незначительное увеличение количества участников ЕГЭ по информатике и ИКТ и также незначительный рост процента участников, преодолевших порог минимального балла в большинстве муниципальных образований области.

Из таблицы 6 видно, что максимальный балл за экзамен стабильно с 2016 года получают только выпускники Ангарского МО и г. Иркутска. Улучшаются показатели среднего и максимального балла в МО Братского района, в г. Усолье-Сибирское. В области наблюдается снижение среднего балла. В этом году средний балл оказался самым низким за три последних года (52,4). В целом по региону ежегодно есть выпускники, набравшие как минимальный, так и максимальный балл.

Таблица 6

Данные о среднем, минимальном и максимальном балле в МО области

Муниципальное образование	Средний балл			Минимальный балл			Максимальный балл		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Ангарское МО	58,3	57,5	59,9	0	0	7	100	100	100
Зиминское городское МО	41,1	49,7	38,8	7	14	0	73	73	72
Зиминское районное МО	33,8	51,0	-	20	51	-	55	51	-
Иркутск – Ленинский округ	54,2	56,0	54,9	20	14	0	91	97	100

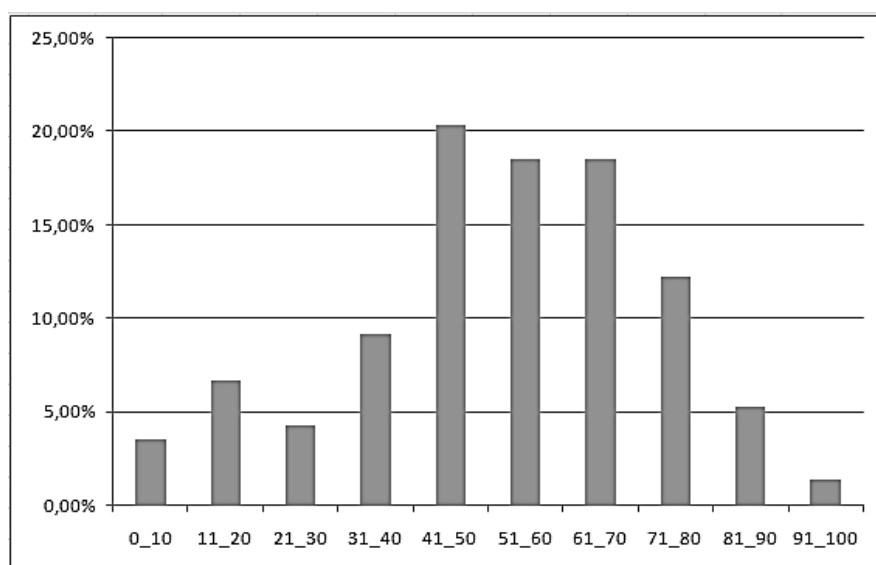
Муниципальное образование	Средний балл			Минимальный балл			Максимальный балл		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Иркутск – Октябрьский округ	56,0	54,0		7	7		94	91	
Иркутск – Правобережный округ	59,4	65,0		0	7		97	100	
Иркутск – Свердловский округ	61,2	59,3		14	0		100	97	
Иркутское районное МО	52,1	44,3	43,3	42	7	7	62	84	81
МО Аларский район	49,7	31,1	46,8	34	7	40	73	48	53
МО Балаганский район	20,0	34,5	45,0	20	27	40	20	42	53
МО Баяндаевский район	51,3	40,6	41,7	40	14	14	64	55	61
МО Боханский район	50,6	41,0	46,8	40	27	14	70	72	64
МО Братский район	44,5	50,9	43,5	7	20	7	84	77	83
МО город Саянск	51,3	45,1	50,2	34	7	14	97	79	88
МО город Свирск	42,0	54,6	55,6	14	40	34	59	77	77
МО город Тулун	43,6	40,4	48,8	20	7	34	59	62	62
МО город Усолье-Сибирское	59,0	58,5	58,4	27	20	14	84	84	94
МО город Усть-Илимск	54,9	57,1	56,1	14	20	7	94	88	91
МО город Черемхово	46,7	50,9	57,4	0	7	14	81	83	79
МО города Бодайбо и района	48,9	34,7	63,2	20	0	51	75	72	83
МО города Братска	47,9	54,8	48,8	0	0	0	97	100	97
МО Жигаловский район	37,1	45,2	50,3	0	34	48	57	51	53
МО Заларинский район	51,3	49,7	56,2	42	14	40	61	81	77
МО Иркутской области Казачинско-Ленский район	44,5	50,0	51,5	40	27	50	50	77	53
МО Катангский район	35,7	-	-	27	-	-	46	-	-
МО Качугский район	-	-	31,0	-	-	20	-	-	53
МО Киренский район	64,0	43,2	43,2	64	40	27	64	48	51
МО Куйтунский район	37,7	31,3	35,8	20	0	7	77	81	64
МО Мамско-Чуйский район	-	-	47,0	-	-	42	-	-	57
МО Нижнеилимский район	50,9	47,2	47,6	27	7	7	73	83	77
МО Нижнеудинский район	43,8	44,7	43,4	7	7	7	77	79	79
МО Нукутский район	49,8	38,5	37,0	34	20	20	66	48	51
МО Осинский район	52,8	52,1	49,3	50	7	7	55	88	75
МО Слюдянский район	47,5	57,9	52,4	0	14	27	79	91	88
МО Тайшетский район	48,5	43,7	42,2	7	0	0	84	72	72
МО Тулунский район	39,3	47,5	41,9	34	40	20	44	51	61
МО Усть-Илимский район	39,0	26,6	33,5	20	0	7	57	62	64

Муниципальное образование	Средний балл			Минимальный балл			Максимальный балл		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
МО Эхирит-Булагатский район	57,3	49,7	61,4	34	14	50	97	81	72
Ольхонское районное МО	43,6	60,0	26,7	7	42	0	83	88	53
Районное МО Усть-Удинский район	-	-	38,0	-	-	20	-	-	50
Усольское районное МО	36,5	48,4	59,9	14	7	7	64	70	79
Усть-Кутское МО	51,7	46,1	40,3	14	0	0	72	83	77
Черемховское районное МО	45,0	46,0	43,0	20	46	34	75	46	53
Чунское районное МО	48,2	42,7	49,5	7	7	14	83	75	77
Шелеховский район	64,6	70,0	57,4	27	27	0	100	97	84
СПО г. Иркутска	19,0	24,8	26,9	0	7	0	55	50	64
ВПЛ г. Иркутска	51,0	49,3	61,9	7	0	14	81	94	97
Иркутская область	53,1	54,7	52,4	0	0	0	100	100	100

Стоит отметить, что 111 выпускников в регионе в 2018 году набрали более 80 баллов, из них 4 человека получили максимальный балл (данные об этих выпускниках приведены в таблице 7), причем половина из них – воспитанники МБОУ СОШ № 10 г. Ангарска. Большое количество выпускников, набравших более восьмидесяти баллов, обучались в МАОУ «Ангарский лицей № 1» (8 человек), МАОУ «Ангарский лицей № 2 им. М. К. Янгеля» (8 человек), МАОУ «Лицей ИГУ» г. Иркутска (13 человек), МБОУ г. Иркутска лицей № 3 (12 человек), МБОУ ШР «Шелеховский лицей» (8 человек).

В диаграмме 1 представлено распределение участников экзамена по диапазонам полученных баллов в целом по региону. Из диаграммы видно, что максимальный процент составляют участники ЕГЭ, набравшие 41...50 баллов (~20 %). В 2018 году, по сравнению с 2017 годом, произошло увеличение процента участников, набравших 51...60 баллов, с 17 % до 18,5 %; увеличение процента набравших 61...70 баллов с 16 % до 18,5 %; уменьшение процента участников, набравших 81...90 баллов, с 7,5 % до 5 % и уменьшение процента участников, набравших 91...100 баллов, с 3,5 % до 1,4 %.

Распределение участников ЕГЭ по тестовым баллам в 2018 г.



Среди муниципальных образований лучшие результаты достигнуты в г. Иркутске, Ангарском МО, МО города Братска и МО Шелеховский район. Максимальная доля участников, набравших балл ниже минимального, отмечается в МО Качугский район (66,7 %), Ольхонском районном МО (66,7 %), также большой процент участников, не набравших минимальный балл, отмечается в МО Усть-Илимский район (62,5 %), МО Куйтунский район (44,4 %), а также СПО г. Иркутска (81,8 %). Данные представлены в таблице 7.

Таблица 7

Распределение участников ЕГЭ по тестовым баллам 2018 г. по МО

Муниципальное образование	Количество участников экзамена	Доля участников, набравших балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	Количество выпускников, получивших 100 баллов
Ангарское МО	213	9,4	35,7	43,7	11,3	2
Зиминское городское МО	16	31,3	56,3	12,5	0,0	0
Зиминское районное МО	-	-	-	-	-	-
Иркутск	545	15,2	43,3	33,0	8,4	2
Иркутское районное МО	38	34,2	50,0	13,2	2,6	0
МО Аларский район	4	0,0	100	0,0	0,0	0
МО Балаганский район	3	0,0	100	0,0	0,0	0
МО Баяндаевский район	3	33,3	33,3	33,3	0,0	0
МО Боханский район	14	21,4	57,1	21,4	0,0	0
МО Братский район	31	29,0	54,8	12,9	3,2	0

Муниципальное образование	Количество участников экзамена	Доля участников, набравших балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	Количество выпускников, получивших 100 баллов
МО город Саянск	32	12,5	65,6	18,8	3,1	0
МО город Свирск	9	11,1	44,4	44,4	0,0	0
МО город Тулун	9	11,1	77,8	11,1	0,0	0
МО город Усолье-Сибирское	28	14,3	28,6	50,0	7,1	0
МО город Усть-Илимск	58	12,1	39,7	41,4	6,9	0
МО город Черемхово	23	8,7	43,5	47,8	0,0	0
МО города Бодайбо и района	6	0,0	50,0	33,3	16,7	0
МО города Братска	214	27,6	40,7	24,3	7,5	0
МО Жигаловский район	3	0,0	100,0	0,0	0,0	0
МО Заларинский район	12	0,0	58,3	41,7	0,0	0
МО Иркутской области Казачинско-Ленский район	2	0,0	100,0	0,0	0,0	0
МО Катангский район	-	-	-	-	-	-
МО Качугский район	3	66,7	33,3	0,0	0,0	0
МО Киренский район	5	20,0	80,0	0,0	0,0	0
МО Куйтунский район	9	44,4	44,4	11,1	0,0	0
МО Мамско-Чуйский район	3	0,0	100,0	0,0	0,0	0
МО Нижнеилимский район	33	24,2	45,5	30,3	0,0	0
МО Нижнеудинский район	55	32,7	47,3	20,0	0,0	0
МО Нукутский район	3	33,3	66,7	0,0	0,0	0
МО Осинский район	3	33,3	0,0	66,7	0,0	0
МО Слюдянский район	27	18,5	48,2	29,6	3,7	0
МО Тайшетский район	39	33,3	53,9	12,8	0,0	0
МО Тулунский район	8	25,0	62,5	12,5	0,0	0
МО Усть-Илимский район	8	62,5	25,0	12,5	0,0	0
МО Эхирит-Булагатский район	5	0,0	40,0	60,0	0,0	0
Ольхонское районное МО	3	66,7	33,3	0,0	0,0	0
Районное МО Усть-Удинский район	3	33,3	66,7	0,0	0,0	0
Усольское районное МО	17	5,9	29,4	64,7	0,0	0
Усть-Кутское МО	38	31,6	52,6	15,8	0,0	0
Черемховское районное МО	3	33,3	66,7	0,0	0,0	0
Чунское районное МО	18	22,2	44,4	33,3	0,0	0
Шелеховский район	85	12,9	38,8	37,7	10,6	0

Ежегодно выпускники текущего года, обучающиеся по программам среднего общего образования, демонстрируют существенно лучшие результаты, по сравнению с обучающимися по программам СПО и выпускниками прошлых лет (таблица 8).

Таблица 8

Распределение результатов экзамена с учетом категории участников ЕГЭ

Категории участников	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО	Выпускники прошлых лет	Участник и ЕГЭ с ОВЗ
Доля участников, набравших балл ниже минимального	18,3	77,8	23,3	7,7
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	44,0	16,7	32,6	69,2
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	31,1	5,6	30,2	23,1
Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	6,6	0	14,0	0
Количество выпускников, получивших 100 баллов	4	0	0	0

Из таблицы 9 видно, что лучшие результаты показали выпускники классов с углубленным изучением информатики и ИКТ, а худшие – выпускники универсальных классов. Такой результат является закономерным, поскольку контрольные измерительные материалы содержат как задания базового уровня сложности, проверяющие знания и умения, предусмотренные стандартами базового уровня подготовки по предмету, так и задания повышенного и высокого уровней, проверяющие знания и умения, предусмотренные профильным стандартом.

Таблица 9

Распределение результатов экзамена с учетом типа образовательной организации

Категория участников	СОШ	Лицеи, гимназии	Другие дневные ОО	Вечерние СОШ	СПО
Доля участников, набравших балл ниже минимального	28,2	3,4	0	57,1	78,6
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	51,5	32,6	42,9	28,6	14,3
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	19,0	49,4	42,9	14,3	7,1
Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	1,3	14,6	14,3	0	0
Количество выпускников, получивших 100 баллов	0	4	0	0	0

В таблице 10 представлена информация об образовательных организациях, продемонстрировавших наилучшие результаты, имеющих максимальную долю участников, получивших от 81 до 100 баллов, и минимальную долю участников, не достигших минимального балла. В выборку были включены те ОО, в которых количество участников было не меньше 10 человек.

Таблица 10

Образовательные организации, показавшие наилучшие результаты

Наименование ОО	Количество участников экзамена	Доля участников экзамена от общего числа выпускников ОО	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, не достигших минимального балла
МАОУ «Гимназия № 8», Ангарское МО	15	15,5	26,7	66,7	0
МАОУ «Ангарский лицей № 2 им. М. К. Янгеля»	61	61,6	13,1	54,1	0
МАОУ «Ангарский лицей № 1»	34	27,4	23,5	64,7	0
МБОУ «СОШ № 10», Ангарское МО	13	28,9	30,8	46,2	0
МАОУ ЦО № 47 г. Иркутска	12	13,6	16,7	41,7	0
МБОУ г. Иркутска Лицей № 3	37	23,7	32,4	35,1	2,7
МБОУ г. Иркутска Лицей № 1	30	28,3	13,3	46,7	6,7
МАОУ «Лицей ИГУ» г. Иркутска	40	28,6	32,5	57,5	0
МАОУ «Экспериментальный лицей Научно-образовательный комплекс», МО город Усть-Илимск	14	18,0	14,3	57,1	0
МБОУ г. Братска «Гимназия № 1» имени А. А. Иноземцева"	15	22,4	20,0	33,3	0
МБОУ г. Братска «Лицей № 1»	17	31,5	29,4	47,1	0
МБОУ г. Братска «Лицей № 2»	23	23,7	21,7	52,2	0
МБОУ ШР «Шелеховский лицей»	46	41,4	17,4	54,4	0

Среди ОО, демонстрирующих наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету, как и раньше, на первых позициях стоит МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска. Значительно улучшили свои показатели такие ОО, как МАОУ «Гимназия № 8» и МБОУ СОШ № 10 Ангарского МО, МБОУ г. Иркутска лицей № 3, МБОУ «Гимназия № 1» г. Усолье-Сибирское и МБОУ г. Братска лицей № 1.

III. АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ И УСПЕШНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ

3.1. Изменения КИМ в сравнении с прошлым годом

В 2018 году КИМ по информатике и ИКТ существенно не изменились. Количество заданий и максимальный первичный балл остались прежними.

Полное описание структуры КИМ приведено в Спецификации контрольных измерительных материалов для проведения в 2018 году единого государственного экзамена по информатике и ИКТ [2].

Для содержательного анализа был использован один из вариантов КИМ 2018 года. В дальнейшем анализе для компактности выделенные группы обучающихся будут пронумерованы: 1 – обучающиеся, не преодолевшие минимальный порог, 2 – участники экзамена, набравшие от 61 до 80 баллов, 3 – участники, набравшие от 81 до 100 баллов.

Таблица 11 дает представление о проценте выполнения заданий разного уровня сложности.

Таблица 11

Процент выполнения по региону одного из вариантов КИМ 2018 г.

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	% выполнения			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 61-80 баллов	в группе 81-100 баллов
1.	Знания о системах счисления и двоичном представлении информации в памяти компьютера	Б	80,5	51,4	93,1	100,0
2.	Умения строить таблицы истинности и логические схемы	Б	58,7	16,2	74,1	92,3
3.	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	Б	78,8	46,0	94,8	100,0
4.	Знания о файловой системе организации данных или о технологии хранения, поиска и сортировки информации в базах данных	Б	81,6	59,5	89,7	100,0
5.	Умение кодировать и декодировать информацию	Б	31,3	8,1	53,5	61,5
6.	Формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд	Б	63,1	8,1	96,6	92,3
7.	Знание технологии обработки информации в электронных таблицах и методов визуализации данных с помощью диаграмм и графиков	Б	78,8	18,9	98,3	100,0

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	% выполнения			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 61-80 баллов	в группе 81-100 баллов
8.	Знание основных конструкций языка программирования, понятия переменной, оператора присваивания	Б	77,7	27,0	96,6	92,3
9.	Умение определять скорость передачи информации при заданной пропускной способности канала, объем памяти, необходимый для хранения звуковой и графической информации	Б	34,6	0,0	65,5	92,3
10.	Знания о методах измерения количества информации	Б	53,6	10,8	82,8	92,3
11.	Умение исполнить рекурсивный алгоритм	Б	48,6	5,4	84,5	84,6
12.	Знание базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, адресации в сети	Б	47,5	2,7	87,9	100,0
13.	Умение подсчитывать информационный объем сообщения	П	45,3	2,7	79,3	100,0
14.	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	П	46,9	10,8	69,0	100,0
15.	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	П	59,8	13,5	89,7	92,3
16.	Знание позиционных систем счисления	П	49,2	5,4	82,8	92,3
17.	Умение осуществлять поиск информации в сети «Интернет»	П	60,3	5,4	84,5	100,0
18.	Знание основных понятий и законов математической логики	П	16,8	0,0	31,0	61,5
19.	Работа с массивами (заполнение, считывание, поиск, сортировка, массовые операции и др.)	П	48,6	2,7	70,7	92,3
20.	Анализ алгоритма, содержащего цикл и ветвление	П	19,0	0,0	34,5	92,3
21.	Умение анализировать программу, использующую процедуры и функции	П	15,1	0,0	25,9	69,2
22.	Умение анализировать результат исполнения алгоритма	П	35,2	2,7	65,5	92,3
23.	Умение строить и преобразовывать логические выражения	В	21,8	0,0	41,4	92,3
24.	Умение прочесть фрагмент программы на языке программирования и исправить допущенные ошибки	П	49,2	0,0	82,8	100,0

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	% выполнения			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 61-80 баллов	в группе 81-100 баллов
25.	Умения написать короткую (10—15 строк) простую программу на языке программирования	В	31,3	0,0	65,5	100,0
26.	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и обосновать выигрышную стратегию	В	35,2	0,0	67,2	92,3
27.	Умения создавать собственные программы (30—50 строк) для решения задач средней сложности	В	15,6	0,0	24,1	92,3

3.2. Распределение заданий по уровням сложности

На *базовом уровне* сложности **наиболее успешно** были выполнены следующие задания (в скобках указан проверяемый элемент содержания и средний процент выполнения открытого варианта):

- **Задание 1** (Знания о системах счисления и двоичном представлении информации в памяти компьютера). Для группы обучающихся, набравших от 61 до 80 баллов, процент выполнения этого задания составляет 93,1 %, для обучающихся, набравших от 81 до 100 баллов, – 100 %. Участники, не набравшие минимальный балл, справились с этим заданием намного хуже (51,4 %).
- **Задание 2** (Умение строить таблицы истинности и логические схемы). Участники экзамена из 2 и 3 группы справились с ним соответственно на 74,1 % и 92,3 %.
- **Задание 3** (Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей). Обучающиеся из 2 группы выполнили это задание с показателем 84,8 %; экзаменуемые из 3 группы справились с ним на 100 %.
- **Задание 4** (Знания о файловой системе организации данных или о технологии хранения, поиска и сортировки информации в базах данных). 89,7 % и 100 % соответственно.
- **Задание 6** (Формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд). Обучающиеся из 2 группы – 96,6 %, из 3 группы – 92,3 %.
- **Задание 7** (Знание технологии обработки информации в электронных таблицах и методов визуализации данных с помощью диаграмм и графиков). Обучающиеся 2 группы – 98,3 %, 3 группы – 100 %.

- **Задание 8** (Знание основных конструкций языка программирования, понятия переменной, оператора присваивания). 96,6 % и 92,3 % соответственно.
- **Задание 9** (Умение определять скорость передачи информации при заданной пропускной способности канала, объем памяти, необходимый для хранения звуковой и графической информации). С этим заданием успешно справились только участники, вошедшие в 3 группу (92,3 %).
- **Задание 10** (Знания о методах измерения количества информации). Обучающиеся 2 группы продемонстрировали 82,8 % выполнения этого задания, обучающиеся 3 группы – 92,3 %.
- **Задание 11** (Умение исполнить рекурсивный алгоритм). С этим заданием представители 2 и 3 группы справились примерно одинаково (84,5 % и 84,6 % соответственно).
- **Задание 12** (Знание базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, адресации в сети). Обучающиеся 2 группы выполнили его на 87,9 %, 3 группы на 100 %.

В то же время для всех трех групп–участников экзамена сложным оказалось задание 5 (Умение кодировать и декодировать информацию). Процент выполнения этого задания составил 8,1 %, 53,5 % и 61,5 % соответственно. **Наименее успешными** для 1 группы участников также оказались следующие задания:

- Задание 6 (8,1 % выполнения).
- Задание 9 (0 % выполнения).
- Задание 10 (10,8 %).
- Задание 11 (5,4 %).
- Задание 12 (2,7 % выполнения).

На **повышенном уровне** сложности наиболее успешно были выполнены следующие задания:

- **Задание 13** (Умение подсчитывать информационный объем сообщения). Обучающиеся 2 группы продемонстрировали 79,3 % выполнения этого задания, а обучающиеся 3 группы – 100 %.
- **Задание 14** (Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд). Это задание на 100 % выполнили лишь учащиеся 3 группы.
- **Задание 15** (Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей). Процент выполнения 89,7 % и 92,3 % для 2 и 3 группы.
- Также успешно экзаменуемыми 2 и 3 группы выполнено **задание 16** (Знание позиционных систем счисления).
- **Задание 17** (Умение осуществлять поиск информации в сети «Интернет»). Участники экзамена 2 и 3 группы справились с ним на 84,5 % и 100 % соответственно.
- **Задание 19** (Работа с массивами). 70,7 % и 92,3 % для представителей 2 и 3 группы соответственно.

- **Задание 20** (Анализ алгоритма, содержащего цикл и ветвление). С ним успешно справились только участники 3 группы, продемонстрировав 92,3 % выполнения.
- **Задание 22** (Умение анализировать результат исполнения алгоритма) также успешно выполнено лишь экзаменуемыми 3 группы (92,3 % выполнения).
- **Задание 24** (Умение прочесть фрагмент программы на языке программирования и исправить допущенные ошибки). С этим заданием справились также обучающиеся 2 и 3 группы (82,8 % и 100 % соответственно).

Наибольшие трудности при выполнении заданий этого уровня сложности вызвали следующие задания:

- **Задание 18** (Знание основных понятий и законов математической логики). С выполнением этого задания испытали трудности все три группы участников экзамена (0 %, 31,0 %, 61,5 %).
- Представители 1 группы продемонстрировали низкий процент выполнения для всех заданий повышенного уровня (от 0 % до 13,5 % максимум).

Задания **высокого уровня** сложности традиционно вызывают основные трудности при выполнении. В этой группе представлены 4 задания. Участники экзамена 1 группы, не набравшие минимального балла, продемонстрировали 0 % выполнения всех этих заданий. Самым успешным для выполнения обучающимися 2 группы оказалось задание 26 (Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и обосновать выигрышную стратегию). С ним справились успешно 67,2 % представителей этой группы. Хуже всего участники этой группы справились с заданиями 23 (Умение строить и преобразовывать логические выражения) и 27 (Умения создавать собственные программы для решения задач средней сложности). Они продемонстрировали 41,4 % и 24,1 % выполнения этих заданий.

Обучающиеся 3 группы, набравшие от 81 до 100 баллов, успешно справились со всеми заданиями высокого уровня сложности (92,3 % для заданий 23, 26 и 27; 100 % для задания 25).

Таким образом, из заданий **базового** уровня самым сложным для всех трех групп в 2018 году оказалось задание 5 (проверяемое содержание – умение кодировать и декодировать информацию), тогда как в 2016 и 2017 годах участники экзамена 2 и 3 группы справились с ним намного успешнее. Из заданий **повышенного** уровня самым сложным оказалось задание 18 (проверяемое содержание – знание основных понятий и законов математической логики). Это задание и в 2016, и в 2017 году также оказалось сложным.

Выполнение заданий высокого уровня представителями 2 и 3 группы в течение трех последних лет держится примерно на одинаковом уровне.

Незначительно снизился процент выполнения задания 24 (88,2 % в 2017 году и 87,3 % в 2018 году для учащихся 2 группы). Типичной ошибкой при выполнении этого задания стало неверное выполнение первого и второго действия. Экзаменуемые неправильно указывали результат работы программы для заданного исходного данного и приводили неверный пример данных, при

котором программа, содержащая ошибки, дает правильный ответ. Уменьшилось количество работ, в которых участники указывают в качестве ошибочных верные строки.

Процент выполнения задания 25 снизился (77,5 % в 2017 году, 66,4 % в 2018 году для учащих 2 группы). Это произошло потому, что в формулировку задания было внесено дополнительное условие: изменение исходного массива данных. Определенный процент участников экзамена не учел этого условия и, как следствие, потерял баллы. Это – самая распространенная ошибка при выполнении задания 25 в этом году. Обучающиеся 3 группы продемонстрировали 100 % выполнения этого задания, улучшив свои показатели. Это – самая подготовленная группа, участники из этой группы обратили внимание на изменившееся условие и решили задачу правильно.

Наблюдается незначительное увеличение процента выполнения заданий 26 и 27. Это можно объяснить тем, что задания подобного типа уже встречались в предыдущие годы, разбор таких заданий приведен в материалах для подготовки учащихся к ЕГЭ.

В 2018 году вновь было изменено задание 26, его формулировка оказалась более привычной и легче понимаемой, по сравнению с заданием предыдущего года, поэтому представители 2 и 3 группы справились с ним лучше (53,7 % и 92,2 % в 2017 году, 69,3 % и 96,4 % в 2018 году). Как обычно, наиболее распространенной ошибкой является недостаточное обоснование выигрышной стратегии, а также арифметические ошибки, приведшие к неверному выводу о победителе.

Задание 27 также изменило свою формулировку, что повлекло за собой снижение процента выполнения этого задания экзаменуемыми 2 группы (с 30,6 % до 27,9 %) и увеличение этого показателя у участников 3 группы (с 83,7 % до 89,2 %). Наиболее распространенной ошибкой при выполнении этого задания является неверное вычисление количества пар элементов, удовлетворяющих условию (комбинаторная формула). Также определенный процент обучающихся учитывал только те пары, расстояние между которыми составляет ровно 4. Много было задач, в которых реализуется переборный алгоритм, неэффективный по памяти и времени. В реализации этого алгоритма некоторые участники экзамена также допускали ошибки, связанные с неверным изменением индексов элементов массива.

3.3. Анализ выполнения заданий части 1

Проанализируем типичные ошибки и способы решения заданий, вызвавших наибольшее затруднение, на примере демонстрационного варианта контрольных измерительных материалов [3] и материалов одного из вариантов КИМ 2018 г. При разборе заданий на программирование будет использован язык программирования Паскаль.

Задание 5

По каналу связи передаются зашифрованные сообщения, содержащие только пять букв: А, Б, В, Г, Д. Для передачи используется неравномерный двоичный

код. Для букв А, Б и В используются кодовые слова 1100, 1110, 11010 соответственно.

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

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

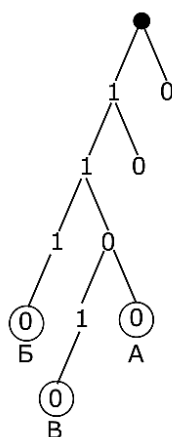
Типичные ошибки. При решении данной задачи наиболее распространены следующие ошибки:

- Непонимание или незнание сущности условия Фано.
- Код может начинаться не только с цифры 1, но и с цифры 0.
- Невнимательность при чтении условия задачи (нахождение всей суммарной длины кода вместо суммарной длины кода требуемых букв).

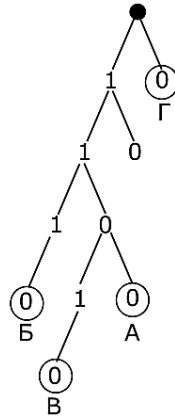
Решение

1. Как видно из условия задачи, все известные коды удовлетворяют прямому условию Фано: ни один из данных кодов не является началом другого кода большей длины. Обратное условие Фано в этом случае может выполняться, а может и не выполняться.
2. Следовательно, при нахождении кодов оставшихся двух букв следует соблюдать выполнение прямого условия Фано.
3. При этом следует помнить, что минимальная суммарная длина может быть получена только, если сами коды тоже будут иметь минимально возможную длину.

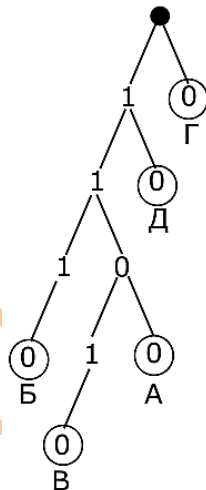
Учитывая все эти выводы, решим задачу. Если известные коды удовлетворяют прямому условию Фано, то можно построить дерево кодовых слов, которое значительно облегчит дальнейшее решение. На рисунке ниже изображено дерево, на котором отмечены коды букв А, Б и В. Кружком обведены тупиковые вершины дерева, соответствующие известным кодам.



Теперь нужно найти на этом дереве коды букв Г и Д, помня о том, что длины этих кодов должны быть минимально возможными, а сами коды удовлетворяют прямому условию Фано. Например, для буквы Г таким кодом может стать 0 (это самый короткий код из оставшихся, и он удовлетворяет условию Фано). Теперь дерево будет выглядеть следующим образом (см. рис. ниже):



Кодов, начинающихся с цифры 0, больше быть не должно, иначе нарушится условие Фано. И кодов длиной в 1 символ тоже больше нет. Но на дереве имеется еще одна ветвь, на которой возможно построение кода длиной 2 символа. Это код 10, и он может быть кодом для оставшейся буквы. Он не нарушит условие Фано и имеет минимальную возможную длину. В результате дерево будет выглядеть следующим образом:



Теперь найдем суммарную длину кодов букв Г и Д. Длина кода буквы Г (0) равна 1, длина кода буквы Д (10) равна 2. Суммарная длина этих двух кодов равна 3.

Ответ: 3.

Задание 18

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа A выражение

$$(2x + y \neq 70) \vee (x < y) \vee (A < x)$$

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

Типичные ошибки. Задание 18 регулярно вызывает трудности при его решении. Чаще всего участники экзамена неверно истолковывают те условия, которые заданы в задаче, неверно выполняют логические преобразования. Довольно часто экзаменуемые вообще не приступают к его выполнению (так, в этом году в целом по области к нему не приступало почти 27 % от экзаменуемых). В 2018 году задание получило новую формулировку. Удобнее всего подобные задания решать, используя симплекс-метод, где первые два

условия являются ограничениями, а третье – целевой функцией. Но изучение симплекс-метода не входит в школьную программу. Поэтому решим эту задачу с помощью логических преобразований и построения графиков.

Решение.

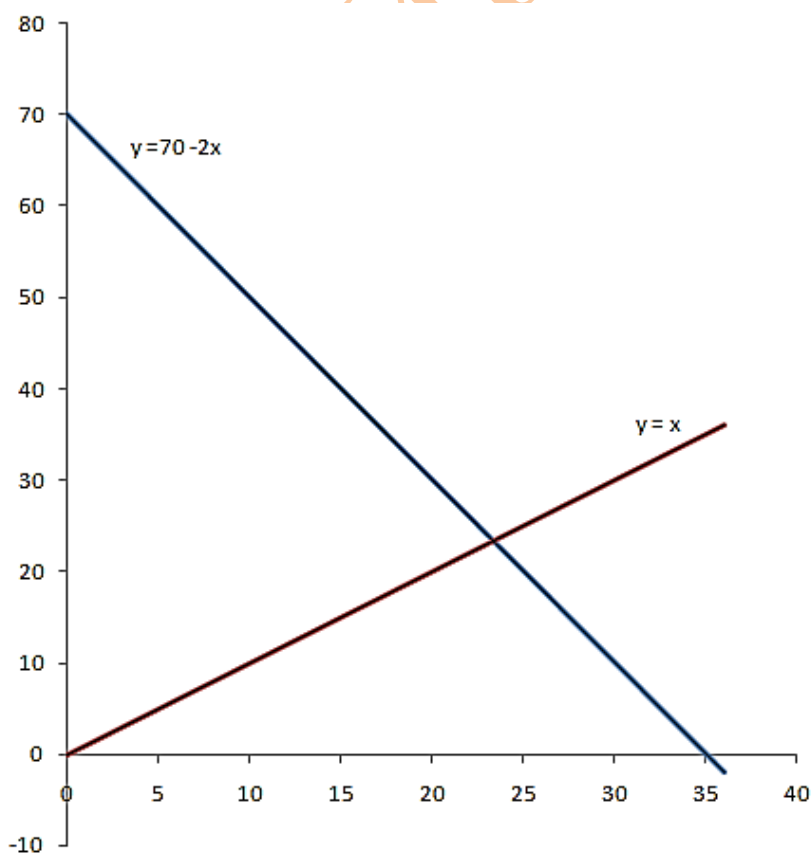
1. В исходном выражении от значения A зависит только последнее неравенство. Первые два от A не зависят.
2. Если первые два условия будут истинны, то все выражение также будет истинно, независимо от значения A (так как все три условия связаны знаками дизъюнкции).
3. Поэтому необходимо рассмотреть ситуацию, когда $(2x + y \neq 70) \vee (x < y)$ ложно. Для краткости и удобства введем следующие обозначения:
 $P = (2x + y \neq 70)$ и $Q = (x < y)$.

Перепишем выражение и выполним следующие преобразования:

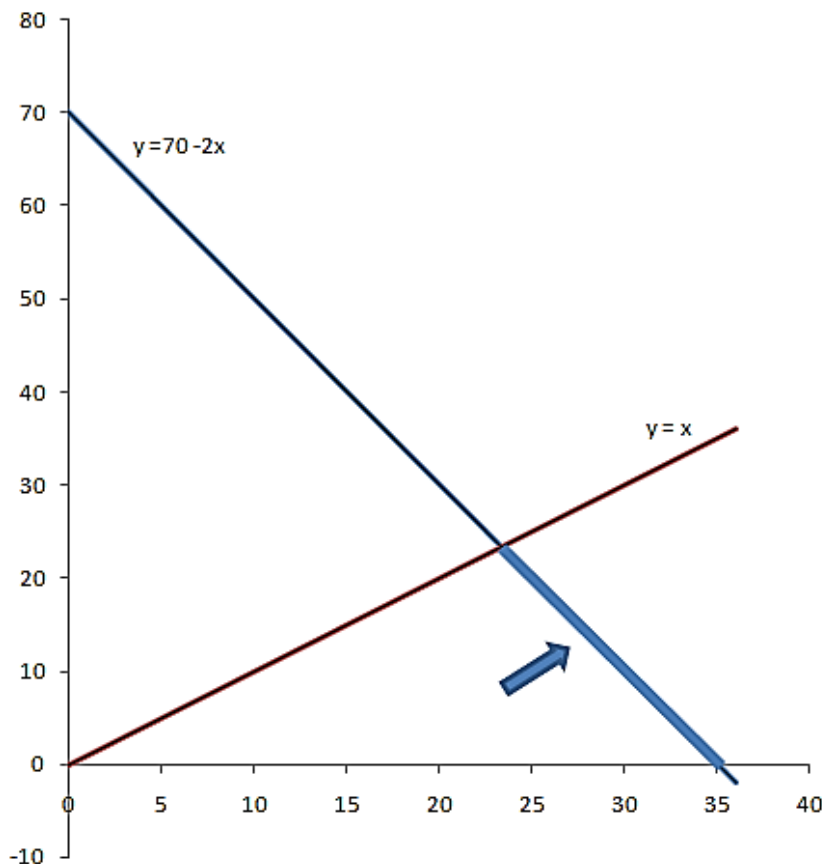
$$P \vee Q = 0 \Rightarrow \overline{P \vee Q} = 1 \Rightarrow \overline{P} \wedge \overline{Q} = 1 \text{ (по закону де Моргана)} \Rightarrow \overline{P} = 1 \text{ и } \overline{Q} = 1.$$

Вернемся к неравенствам и запишем их с учетом выполненных преобразований: $(2x + y = 70)$ и $(x \geq y)$ должны быть истинны. Выразим y : $y = 70 - 2x$ и $y \leq x$.

4. Построим графики этих двух функций. Учитывая то, что по условию задачи x и y неотрицательны, графики будем строить в первой четверти координатной плоскости.



5. Найдем на этом графике область, которая соответствует истинному значению условий $(2x + y = 70)$ и $(x \geq y)$. Это часть прямой, заданной уравнением $(2x + y = 70)$, лежащая ниже прямой, заданной уравнением $y = x$. Она показана на графике ниже:



6. Поскольку для нахождения значения A нам требуется только значение x , определим диапазон значений координаты x , удовлетворяющий условию. Для этого найдем x -координату точки пересечения прямых:
 $x = 70 - 2x \Rightarrow 3x = 70 \Rightarrow x, y \approx 23,3$. По условию задачи x должно быть целым числом, поэтому округляем его до 24. Округлять его до 23 нельзя, так как при этом условии $x \geq y$ будет ложным. Исходя из вышесказанного, определяем диапазон значений x : $x \in [24, 35]$.
7. Теперь определим значение A . Так как мы рассматривали ситуацию, когда первые два условия ложны (см. пункт 3), то, для того, чтобы все выражение было истинным, необходимо, чтобы условие $A < x$ было истинным. При этом A должно быть целым и наибольшим. С учетом того, что x не может быть меньше, чем 24, делаем вывод, что наибольшее значение A может быть равно только 23. Тогда оно в любом случае будет меньше значения x .

Ответ: 23.

Задание 20

Ниже на пяти языках записан алгоритм (мы рассмотрим язык программирования Паскаль). 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 2, а потом 3.

```
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.
```

Типичные ошибки. При решении данной задачи ошибки возникают на первых двух ее этапах, а именно:

- ошибки при анализе алгоритма;
- ошибки при формулировании новой задачи.

Также при выполнении конкретно этого задания исходное число преобразовывается в восьмеричную систему счисления, а ответ должен быть записан в десятичной системе. Об этом часто забывают.

Решение

1. В конце программы видим, что на печать выводятся переменные L и M . Причем L должно быть равно 2, а M должно быть равно 3.
2. Изначально в программе M равно 0, а затем в цикле увеличивается на единицу. Следовательно, M – счетчик.
3. Так как в цикле присутствует строка $x:=x \text{ div } 8$, это значит, что исходное число в программе переводится в восьмеричную систему счисления. Следовательно, переменная M – количество цифр в восьмеричной записи десятичного числа x .
4. Так как число x должно быть наибольшим, то и его восьмеричная запись тоже должна быть максимально возможной. Кроме того, она должна быть трехзначной, т. к. $M=3$ (по условию задачи). Максимально возможное трехзначное восьмеричное число 777. Оно соответствует десятичному числу 511. Следовательно, искомое число x должно быть не больше 511.
5. Изначально переменная L равна 1, а потом ее значение вычисляется следующим образом:

```
if x mod 2 = 0 then
  L:= L*(x mod 8);
```

Следовательно, L – это произведение цифр восьмеричной записи числа x , если десятичное число x – четное (или в нем есть четные цифры).

6. Число 511 не содержит четных цифр, следовательно, в этом случае значение L не изменится и останется равным 1. По условию задачи $L=2$,

значит, искомое число должно быть меньше 511 и содержать хотя бы одну четную цифру.

7. L – произведение четных цифр восьмеричной записи числа x , т.к. если исходное число четное, то и его восьмеричная запись тоже четная. Поскольку L равно 2, а 2 – минимально возможная четная цифра восьмеричной системы счисления, значит, в восьмеричной записи числа x должна быть одна цифра 2. Так как это число наибольшее и меньше, чем 777, то единственно возможное число будет равно 772.
8. Не забываем, что число 772 записано в восьмеричной системе счисления, а ответ должен быть записан в десятичной системе счисления. Выполняем перевод и получаем число 506.

Ответ: 506.

Задание 21. Определите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма. Для вашего удобства алгоритм представлен на пяти языках программирования (мы приведем пример на языке программирования Паскаль).

```
var a, b, t, M, R: longint;
function F(x: longint):longint;
begin
  F:= abs(abs(x-5) + abs(x+5) - 16) + 2;
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;
  write(M + R)
end.
```

Типичные ошибки. Следует отметить, что к решению данной задачи не приступает треть участников экзамена в силу сложности ее анализа. Среди тех, кто приступает к ее выполнению, больше половины с ней не справляются. Наиболее часто возникающие ошибки следующие:

- ошибки при анализе функции;
- недостаточная математическая подготовка некоторых групп учащихся;
- ошибки при анализе действий цикла;
- вычислительная ошибка (возникает вследствие неправильного подсчета количества итераций цикла).

Решение.

1. Заметим, что в программе есть цикл, в котором переменная t принимает последовательно все целые значения в интервале от a до b :

```
for t:= a to b do begin
  ...
```

end;

2. До начала цикла в переменную M записывается значение a , а в переменную R – значение функции в точке a :

$M:=a; R:=F(a);$

3. Внутри цикла есть условный оператор, в котором вычисляется значение функции $F(t)$ и сравнивается со значением переменной R :

if $(F(t) \leq R)$ then begin

$M:=t;$

$R:=F(t)$

end

если новое значение функции меньше или равно, чем значение R , в R записывается значение функции в точке t , а в переменной M запоминается само значение t (аргумент функции, соответствующий значению в R).

4. В результате анализа пп. 1-3 можно сделать вывод, что цикл ищет минимум функции $F(t)$ на интервале от a до b , и после выполнения цикла в переменной M оказывается значение аргумента t , при котором функция достигает минимума на заданном интервале (здесь это интервал $[-20, 20]$)

5. Теперь рассмотрим функцию, которая может быть записана в привычном «математическом» виде:

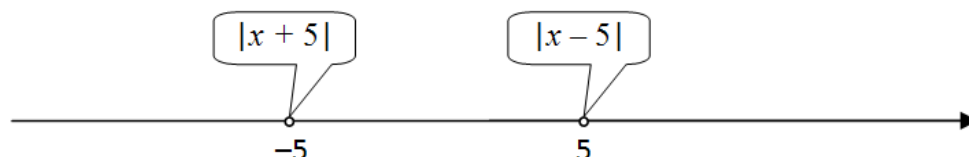
$$f(x) = |x - 5| + |x + 5| - 16 + 2.$$

6. Очевидно, что эта функция имеет минимумы в тех точках, где «большой» модуль равен нулю, то есть выполняется равенство

$$|x - 5| + |x + 5| - 16 = 0;$$

это уравнение нужно решить, применяя знания из курса математики

7. Находим нули выражений под знаком модуля и отмечаем их на числовой оси:



8. Рассматриваем интервал $(-\infty; -5)$, раскрываем модули (оба с обратным знаком):

$$-(x - 5) - (x + 5) - 16 = 0 \Rightarrow x = -8,$$

это значение принадлежит интервалу $(-\infty; -5)$, поэтому является решением уравнения

9. Рассматриваем полуинтервал $[-5; 5)$, раскрываем модули:

$$-(x - 5) + (x + 5) - 16 = 0 \Rightarrow 10 = 16,$$

решений нет

10. Рассматриваем полуинтервал $[5; \infty)$, раскрываем модули:

$$(x - 5) + (x + 5) - 16 = 0 \Rightarrow x = 8,$$

это значение принадлежит полуинтервалу $[5; \infty)$, поэтому является решением уравнения

11. Обе найденные точки минимума, $x = -8$ и $x = 8$, принадлежат отрезку

$[-20; 20]$, на котором ведётся поиск; оба значения – целые, поэтому при изменении переменной t в цикле они будут рассмотрены

12. В обеих точках значение функции равно 2, поэтому программа найдёт одну из этих точек как точку минимума

13. Осталось понять, какую именно точку она найдёт; посмотрим на программу: запоминание новой точки минимума происходит только тогда, когда только что вычисленное значение $F(t)$ станет **меньше или равно**, чем хранящееся в переменной R :

```
if (F(t) <= R) then begin
  M:=t;
  R:=F(t)
end
```

14. Поэтому в программе будет найден **второй** минимум, и переменная M примет значение, равное 8.

15. Обратим внимание, что на экран выводится не M , а $M+R$, поэтому результат будет равен $8 + 2 = 10$.

Ответ: 10.

Задание 23. Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_8, y_1, y_2, \dots, y_8$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям:

$$(x_1 \vee y_1) \equiv (\neg x_2 \wedge \neg y_2)$$

$$(x_2 \vee y_2) \equiv (\neg x_3 \wedge \neg y_3)$$

...

$$(x_7 \vee y_7) \equiv (\neg x_8 \wedge \neg y_8).$$

В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных $x_1, x_2, \dots, x_8, y_1, y_2, \dots, y_8$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Решение. Как и в предыдущей задаче, к решению данного задания не приступает треть участников экзамена, а из приступивших справляется лишь малая часть. Это объясняется тем, что нет общего подхода к решению данных задач и необходимо прорешать большое количество систем уравнений, чтобы в отведенное на экзамене время сориентироваться, выбрать верный метод решения и решить без ошибок.

Для успешного выполнения задания 23 необходимо знать:

- эквивалентные преобразования логических выражений;
- таблицы истинности основных унарных и бинарных логических функций;
- методы решения некоторых типов систем логических уравнений.

1. Для начала выполним преобразование, используя закон де Моргана:

$$(\neg x_2 \wedge \neg y_2) = \neg (x_2 \vee y_2)$$

2. Перепишем исходную систему, выполнив это преобразование для всех уравнений:

$$(x_1 \vee y_1) \equiv \neg (x_2 \vee y_2)$$

$$(x_2 \vee y_2) \equiv \neg (x_3 \vee y_3)$$

...

$$(x_7 \vee y_7) \equiv \neg (x_8 \vee y_8).$$

3. Выбор того или иного метода решения системы логических уравнений зависит от вида исходной системы. Конкретно эту систему удобно решать, используя метод замены переменных с последующим применением метода декомпозиции. Этот метод удобно использовать потому, что эта система состоит из одинаковых выражений, не зависящих друг от друга.

4. Введем обозначения:

$$(x_1 \vee y_1) = z_1$$

$$(x_2 \vee y_2) = z_2$$

$$(x_3 \vee y_3) = z_3$$

$$(x_4 \vee y_4) = z_4$$

$$(x_5 \vee y_5) = z_5$$

$$(x_6 \vee y_6) = z_6$$

$$(x_7 \vee y_7) = z_7$$

$$(x_8 \vee y_8) = z_8.$$

5. Перепишем исходную систему, используя введенные обозначения:

$$z_1 \equiv \neg z_2$$

$$z_2 \equiv \neg z_3$$

...

$$z_7 \equiv \neg z_8.$$

6. Эту систему можно решить относительно переменных $z_1 - z_8$, используя метод декомпозиции. Сущность этого метода заключается в следующем: сначала какая-то одна переменная (в нашем случае это z_1) принимается равной 0 и по таблице истинности операции эквивалентности вычисляются все остальные значения переменных z ; затем эта же переменная принимается равной 1 и вновь вычисляются значения всех остальных переменных. Результаты применения этого метода представлены в таблице ниже:

z_1	0	1
z_2	1	0
z_3	0	1
z_4	1	0
z_5	0	1
z_6	1	0
z_7	0	1
z_8	1	0

Из таблицы видно, что существует всего 2 набора переменных $z_1 - z_8$, которые решают преобразованную систему уравнений.

7. За каждой переменной z_i скрывается операция дизъюнкции, которая может быть истинна ($z_i=1$) или ложна ($z_i=0$). Из таблицы истинности операции дизъюнкции известно, что эта операция истинна для трех

наборов переменных: (0, 1), (1, 0) и (1, 1). Также эта операция ложна для одного набора переменных (0, 0). Поэтому для каждой переменной z_i существует 3 набора переменных x_i и y_i , при которых z_i истинна, и 1 набор, при которых переменная z_i ложна.

8. Так как на количество решений данной системы влияют только те наборы, для которых переменная z_i истинна (так как один набор, при котором z_i ложна, не увеличивает количество решений), то рассмотрим только их.
9. В каждом столбце таблицы **четыре** значения переменной z равны 1. Каждому этому значению соответствуют **три** набора переменных x_i и y_i .
10. Так как переменные z_i друг от друга не зависят, то любому набору переменных x_i и y_i соответствуют все возможные сочетания наборов остальных переменных x и y .
11. Для одного набора переменных $z_1 - z_8$ существует $3^4 = 81$ набор переменных $x_1 - x_8, y_1 - y_8$.
12. Всего существует 2 набора переменных $z_1 - z_8$, значит количество наборов переменных $x_1 - x_8, y_1 - y_8$, решающих исходную систему, составляет $81 \cdot 2 = 162$ набора.

Ответ: 162.

3.4. Анализ выполнения заданий части 2

Проанализируем типичные ошибки и способы решения заданий с развернутым ответом на примере одного из вариантов контрольных измерительных материалов, предложенных участникам ЕГЭ в 2018 году. Разбор будет производиться на примере языка программирования Паскаль.

Задание 24

Дано целое положительное число N , не превосходящее 1000. Нужно написать программу, которая определяет, является ли это число степенью числа 7: выводит на экран либо такое целое число K , что $7^K=N$, либо сообщение «NO», если такого числа не существует.

Программист написал программу неправильно. Ниже эта написанная им программа для вашего удобства приведена на пяти языках программирования (мы рассмотрим только программу на языке Паскаль).

```
Var n, k: integer;  
Begin  
  Read(n);  
  k:=0;  
  while k mod 7 = 0 do begin  
    k:= k+1;  
    n:= n div 7;  
  end;  
  if n > 0 then  
    writeln(k)  
  else  
    writeln('NO')  
end.
```

Последовательно выполните следующее:

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 49.
2. Приведите пример числа, при вводе которого приведенная 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.

Решение

Приведем возможный вариант последовательности действий, которые необходимо выполнить для решения задачи:

- 1) Выполнить задание 1.
- 2) Проанализировать предложенный алгоритм. Отметить строки, содержащие действия, которые вы считаете неверными.
- 3) Выполнить задание 2.
- 4) Исправить выделенные строки.
- 5) Проверить работу исправленного алгоритма на нескольких примерах.
- 6) Если алгоритм работает верно, выполнить, записать ответ, иначе повторите все 4 действия заново.

Приведем пример решения, выполнив описанные действия.

1. Запишем решение задания 1 в виде таблицы со значениями встречающихся переменных и их последовательным изменением (если условие или команда не выполняются, значение в ячейку не записывается):

	N	k
До цикла	49	0
1-я итерация цикла	7	1
После цикла	7	1
Вывод на экран		1

Цикл работает, пока остаток от деления числа k на 7 равен нулю. Так как начальное значение переменной k равно 0, условие работы цикла будет истинно и выполнится первая итерация.

В теле цикла переменная N делится нацело на 7 и становится равной 7. Переменная k увеличивается на 1 и становится равной 1.

Вновь проверяется условие работы цикла. Оно ложно, так как новое значение переменной k (1) не кратно 7. Цикл завершается.

После окончания цикла производится проверка условия $N > 0$. Это условие истинно, следовательно, на печать выводится значение переменной k . Оно равно 1.

Ответ на задание 1: 1

2. Очевидно, что программа работает неправильно потому, что в условии работы цикла на кратность 7 проверяется не значение переменной N , а показатель степени k . После выполнения программы при любом введенном значении N значение k будет равно 1 (тело цикла выполнится ровно один раз). В результате программа напечатает 1 при $N \geq 7$ и “NO” при $N < 7$. Таким образом, программа выводит корректное существующее значение k , только если введено число 7.

Ответ на задание 2: 7

3. Исправим **первую** ошибку. В заголовке цикла написано неверное условие, которое приводит к неправильной работе программы.

Строка с ошибкой: `while k mod 7 = 0 do begin`

Исправим ее следующим образом: `while N mod 7 = 0 do begin`

4. Исправим **вторую** ошибку. Ошибка заключается в неверной формулировке условия, проверяемого при печати результата. Если число кратно 7, то при последовательном делении этого числа на 7 получится единица. Если же получится число больше нуля, это значит что исходное число не кратно 7.

Строка с ошибкой: `if n > 0 then`

Исправим ее следующим образом: `if n = 1 then`

Оценивание задания 24 производится следующим образом:

Критерии оценивания	Баллы
Выполнены все три необходимых действия, и ни одна верная строка не указана в качестве ошибочной.	3
1. Выполнены два первых действия, найдена и исправлена одна ошибка в программе, ни одна верная строка не указана в качестве ошибочной. 2. Выполнены два первых действия, найдены и исправлены две ошибки в программе, одна верная строка названа ошибочной. 3. Выполнено одно из первых двух действий, найдены и исправлены две ошибки в программе, ни одна верная строка не названа ошибочной.	2
1. Выполнены два первых действия. При этом неважно, насколько правильно было выполнено третье действие. 2. Найдены и исправлены две ошибки в программе, не более чем одна строка указана в качестве ошибочной. При этом неважно, насколько правильно выполнены действия 1 и 2.	1

Критерии оценивания	Баллы
3. Выполнено одно из первых двух действий. Исправлена одна из двух ошибок. Не более, чем одна верная строка, указана в качестве ошибочной.	
Не выполнены условия, позволяющие поставить 1, 2 или 3 балла.	0

Как видно из приведенных критериев выставления баллов, если участник экзамена нашел в программе ошибочные строки и исправил их, но помимо этого указал в качестве ошибочных верные строки, то первичный балл за выполнение данного задания может быть снижен. Поэтому рассмотрим вопрос исправления ошибок более подробно.

Как правило, допущенные в программе ошибки носят алгоритмический характер:

- 1) неверно инициализирована переменная;
- 2) неверно берется цифра числа;
- 3) неверно удаляется цифра из числа;
- 4) выбирается неверное значение для присваивания (например, ошибочная переменная);
- 5) выбирается неверное значение для сравнения;
- 6) выводится неверное значение или переменная;
- 7) и т. п...

Типичной ошибкой при выполнении этого задания стало неверное выполнение первого и второго действия. Экзаменуемые неправильно указывали результат работы программы для заданного исходного данного и приводили неверный пример данных, при котором программа, содержащая ошибки, дает правильный ответ. Уменьшилось количество работ, в которых участники экзамена указывают в качестве ошибочных верные строки. Но тем не менее обучающиеся все еще указывают в качестве ошибочных строки из раздела описания переменной, объявляя их вместо типа `integer` типом `longint`. Некоторые экзаменуемые указывали в качестве ошибочных строки, которые не заканчиваются знаком «точка с запятой», предлагая поставить этот знак. При подготовке обучающихся к экзамену следует обязательно заострить внимание на том, что в этом задании нет синтаксических ошибок и ошибок, связанных с неправильным объявлением переменных. Ошибки носят строго алгоритмический, содержательный характер.

Ниже приведем несколько примеров работ экзаменуемых и то, как эти работы были оценены.

Пример 1

24.

1. Программа выведет 7

2. 7

3 1. Строка с ошибкой: `while k mod 7 = 0 do begin`
Заменишь на `: while n mod 7 = 0 do begin`

2. Строка с ошибкой: `if n > 0 then`
Заменишь на `: if k > 0 then`

При выполнении этого задания экзаменуемый дал правильный ответ только на задание 2 и правильно исправил только одну ошибку.

Согласно критериям оценивания это задание было оценено экспертами в 1 балл.

Пример 2

№24

1) 1

2) 7

3) $\text{while } k \bmod 7 = 0 \text{ do begin} \rightarrow \text{while } n \bmod 7 = 0 \text{ do}$
 begin
 $\text{if } n > 0 \text{ then} \rightarrow \text{if } n = 0 \text{ then}$

Поскольку в этом задании вторая ошибка исправлена неверно, оценка за работу – 2 балла.

Пример 3

В этом задании были даны правильные ответы на все три задания. Работа была оценена максимальным баллом.

24) 1) 1

2) 7

3) а) 1) $\text{while } k \% 7 \neq 0:$
2) $\text{while } n \% 7 \neq 0:$

б) 1) $\text{if } n > 0:$

2) $\text{if } n = 1:$

Задание 25

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

Например, для исходного массива из шести элементов:

5

7

10

25

39

15

программа должна вывести следующий массив

25
7
25
25
39
25

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

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

В качестве ответа вам необходимо привести фрагмент программы, который должен находиться на месте многоточия.

Решение

Данная задача является достаточно простой с алгоритмической точки зрения, поэтому мы не будем разбирать ее решение. Рассмотрим только наиболее распространенные ошибки выпускников и порядок оценивания работ.

Оценивание задания 25 производится следующим образом.

Критерии оценивания	Баллы
В алгоритме допускается наличие отдельных синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора программы. Эффективность не имеет значения и не оценивается	
Предложен правильный алгоритм, который изменяет исходный массив и выводит в качестве результата измененный массив	2
Предложено в целом верное решение, содержащее не более одной ошибки из следующего перечня: 1) В цикле происходит выход за границу массива. 2) Не инициализируется или неверно инициализируется максимум. 3) Неверно осуществляется проверка делимости на 5. 4) Проверяется делимость на 5 не элемента массива, а его индекса. 5) В сравнении с максимумом перепутаны знаки «меньше» и «больше».	1

Критерии оценивания	Баллы
6) Сравнение с максимумом производится для индекса элемента массива, а не для его значения. 7) Неверно составлено логическое условие. 8) Исходный массив не изменяется. 9) Изменяются не все требуемые элементы (например, только первый или последний из них). 10) Отсутствует вывод ответа или ответ выводится не полностью. 11) Используется переменная, не объявленная в разделе описания переменных. 12) Не указано или неверно указано условие завершения цикла. 13) Индексная переменная в цикле не меняется	
Ошибок две или больше или алгоритм сформулирован неверно (в том числе при отсутствии в явном или неявном виде цикла поиска нужного элемента)	0

Типичные ошибки. Ниже приведены наиболее часто встречающиеся ошибки при выполнении данного задания в порядке убывания частоты:

- отсутствие изменения элементов массива, подмена при выводе массива элемента, удовлетворяющего условию, значением найденного максимума;
- ошибка инициализации максимума;
- выход за пределы массива;
- ошибки в сложном условии;
- отсутствие объявления цикла.

Приведем несколько примеров того, как это задание выполняют экзаменуемые.

Пример 1

25) Pascal ABC

$k := -1000;$

for $i := 1$ to N do begin

if $(a[i] \bmod 5 = 0)$ and $(a[i] > k)$ then $k := a[i];$

if $(a[i] < k)$ and $(a[i] \bmod 5 = 0)$ then $A[i] := k;$

end;

for $i := 1$ to N do writeLn($a[i]$);

В приведенном фрагменте программы допущена ошибка: изменение исходного массива происходит в том же цикле, что и поиск максимального элемента. Данная ошибка приводит к неправильной работе программы. Работа была оценена в 0 баллов.

Пример 2

```
N25  
k:=0;  
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  
  if a[i] mod 5=0 then  
    a[i]:=k;  
For i:=1 to N do  
  write ln(a[i]);
```

В этой программе содержится одна ошибка из приведенного в критериях перечня: неправильно инициализируется значение максимума. Так как в массиве могут быть и отрицательные элементы, начальное значение максимума не может быть равно 0. Других ошибок в программе нет. Задание оценено в 1 балл.

Пример 3

```

k := -10001;
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
    writeln(k)
  else
    writeln(a[i]);
end;

```

В этой программе также содержится одна ошибка из приведенного в критериях перечня: исходный массив не изменяется. Вместо того, чтобы изменить значение элементов массива, кратных 5, на печать выводится значение найденного максимума.

Это задание было оценено экспертами в 1 балл.

Пример правильно реализованного алгоритма, оцененного экспертами максимальным баллом:

```

25) j := -10001
for i in range(n):
  if a[i] % 5 == 0 and a[i] > j:
    j = a[i]
for i in range(n):
  if a[i] % 5 == 0:
    a[i] = j
for i in range(n):
  print(a[i])

```

Задание 26

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. А 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 четырех 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 65. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 65 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было семь камней, во второй куче S камней; $1 \leq S \leq 57$.

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока – значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника.

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, причем 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.

Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани (в виде рисунка или таблицы).

В узлах дерева указывайте позиции, на ребрах рекомендуется указывать ходы. Дерево не должно содержать партии, невозможные при реализации

выигрывающим игроком своей выигрышной стратегии. Например, полное дерево игры не является верным ответом на это задание.

Решение

Задание 1а)

Так как игра заканчивается тогда, когда суммарное количество камней в двух кучах станет не менее 65, а в первой куче 7 камней, то для завершения игры во второй куче должно стать $65 - 7 = 58$ камней. Чтобы Петя смог выиграть своим первым ходом, во второй куче должно быть не менее $58 : 2 = 29$ камней. Тогда Петя своим первым ходом удвоит количество камней во второй куче и выиграет.

Ответ на задание 1а): $29 \leq S \leq 57$.

Задание 1б)

Чтобы возможность выиграть своим первым ходом была у Вани, Петя должен сделать такой ход, чтобы суммарное количество камней в обеих кучах не превысило 65. Количество камней во второй куче после хода Пети должно попасть в диапазон, указанный в пункте 1а). Получить 29 камней удвоением невозможно, но можно получить 30 камней, если изначально во второй куче было 15 камней. Такая позиция (7, 15) не гарантирует Ване выигрыша первым ходом, но у него есть шанс победить при неудачном первом ходе Пети из позиции (7, 15) в позицию (7, 30). Тогда Ваня удвоит количество камней во второй куче и выиграет своим первым ходом.

Ответ на задание 1б): $S=15$.

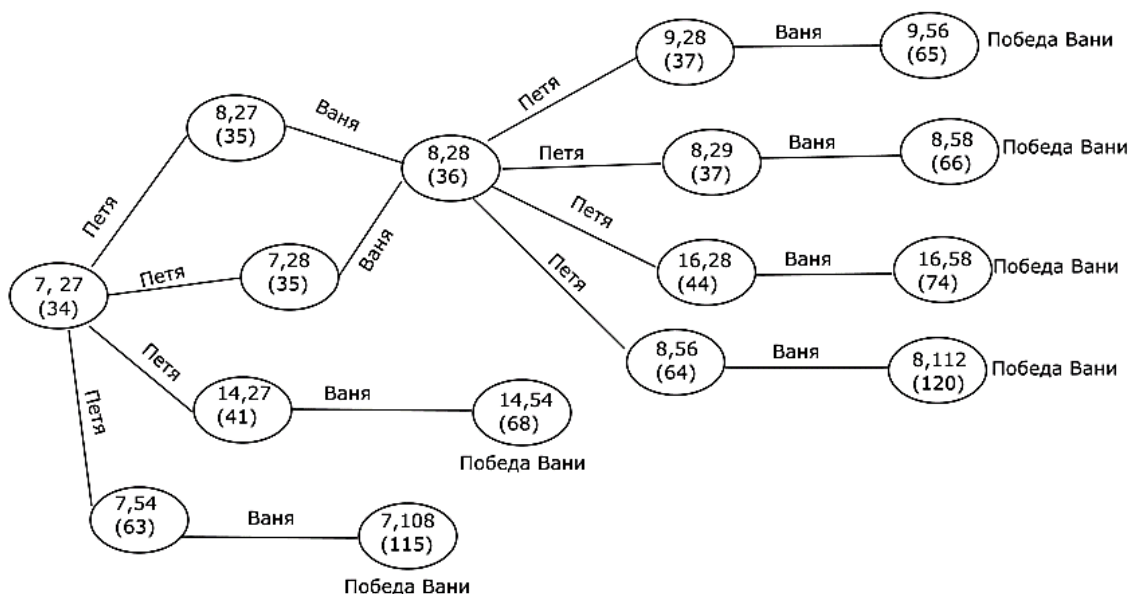
Задание 2

Чтобы Петя не смог выиграть своим первым ходом, необходимо, чтобы начальное значение S было меньше 29. Рассмотрим $S=28$. Тогда Петя делает ход из начальной позиции (7, $28 = 35$). Он может своими ходами получить позиции (8, $28 = 36$), (7, $29 = 36$), (14, $28 = 42$) и (7, $56 = 63$). Очевидно, что три последние позиции для Пети будут проигрышными: в них Ваня удвоит количество камней во второй куче и выиграет первым ходом. Рассмотрим позицию (8, 28), полученную после первого хода Пети. Ваня может получить из нее следующие позиции: (9, $28 = 37$), (8, $29 = 37$), (16, $28 = 44$) и (8, $56 = 64$). Ни один из этих ходов не приведет Ваню к победе, но при этом Пете для победы будет достаточно удвоить количество камней во второй куче и выиграть своим вторым ходом.

Задание 3

Чтобы дать шанс Ване выиграть своим вторым ходом, начальное значение S должно быть меньше 28. Рассмотрим $S=27$. Начальная позиция игры (7, $27 = 34$). Петя, делая первый ход, может получить следующие позиции: (8, $27 = 35$), (7, $28 = 35$), (14, $27 = 41$) и (7, $54 = 63$). Ваня, делая ход из двух последних позиций, должен удвоить количество камней во второй куче, получив (14, $54 = 68$) и (7, $108 = 115$). Таким образом, Ваня может выиграть первым ходом. Из позиций (8, 27) и (7, 28) Ваня должен получить позицию (8, 28). Она рассмотрена в задании 2. Тот, кто получает эту позицию (теперь это Ваня), выиграет своим

следующим ходом независимо от хода соперника. Построим дерево всех партий, возможных для выигрышной стратегии Вани:



Здесь в скобках обозначено суммарное количество камней в двух кучах в каждой позиции. В дереве рассмотрены все возможные ходы Пети и выигрышные ходы Вани.

Рассмотрим критерии выставления оценки за задачу 26.

Задание 1 выполнено, если выполнены **оба пункта а) и б)**, т. е. для п. а) перечислены все значения S , удовлетворяющие условию (и только они), для п. б) указано верное значение S (и только оно). В этом году из критериев оценивания убрано понятие «частично выполненное задание», но описание выигрышных стратегий для пункта 1а) и 1б) не требуется.

Задание 2 выполнено, если правильно указана позиция, выигрышная для Пети, и описана соответствующая стратегия Пети – так, как это сделано в примере решения, или другим способом, например, с помощью дерева всех возможных при выбранной стратегии Пети партий (и только их).

Задание 3 выполнено, если правильно указана позиция, выигрышная для Вани, и построено дерево всех возможных при Ваниной стратегии партий (и только их).

Описать стратегию игрока – значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника (см. условие задачи). Есть два основных способа сделать это.

1. Можно построить дерево всех партий, возможных при выбранной стратегии, и убедиться, что все партии заканчиваются выигрышем нужного игрока.

2. Можно свести задачу к ранее рассмотренным позициям.

При описании стратегий в заданиях 1 и 2 ученик может описывать стратегию любым удобным ему способом. Существенно (повторим), чтобы: 1) для каждой позиции, которая может встретиться игроку, реализующему стратегию, было понятно, какой ход он должен сделать; 2) было показано, что все возможные партии заканчиваются победой нужного игрока.

Критерии оценивания	Баллы
Выполнены задания 1, 2 и 3	3
Выполнено одно из следующих условий: 1) Выполнено задание 3. 2) Выполнены задания 1 и 2	2
Выполнено одно из следующих условий: 1) Выполнено задание 1. 2) Выполнено задание 2	1
Не выполнено ни одно из условий, позволяющих поставить 3, 2 или 1 балл	0

Типичные ошибки. Ниже приведены наиболее часто встречающиеся ошибки при выполнении данного задания:

- при указании выигрышной стратегии указывают также ходы, не приводящие к победе, строят полное дерево игры. Полное дерево игры, в котором приведены все ходы обоих игроков (как выигрышные, так и проигрышные), не может считаться обоснованием стратегии. Поэтому задание, в ответе на которое построено полное дерево игры, считается выполненным неверно;

- обосновывая выигрышную стратегию, ряд участников экзамена опускал некоторые, казавшиеся очевидными, нюансы. При этом доказательство становилось неполным и такое задание тоже признавалось выполненным неверно.

- допускались арифметические ошибки, приводящие к неверным выводам.

Поясним первый тип ошибок. Они бывают нескольких видов. Опишем их.

1. Экзаменуемый приводит полное дерево решений в задании 3, из которого не понятно, кто и как должен выиграть.

2. Участник пишет, что если Петя сходит так, то выигрышная стратегия есть у него, а если по-другому – то у Вани.

Такая формулировка противоречит самому определению стратегии, приведенному в условии задачи.

Если выигрывает Петя, необходимо указывать для него только те ходы, которые приведут его к победе, а за Ваню – делать все возможные в соответствии с условием задачи ходы.

При наличии выигрышной стратегии у Вани, наоборот, необходимо указывать для Вани только те ходы, которые приведут его к победе, а за Петю делать все возможные в соответствии с условием задачи ходы.

Рассмотрим несколько примеров работ экзаменуемых, решавших такую задачу, и оценку этих работ экспертами с пояснениями. В силу громоздкости решения будем приводить его по частям.

Пример 1

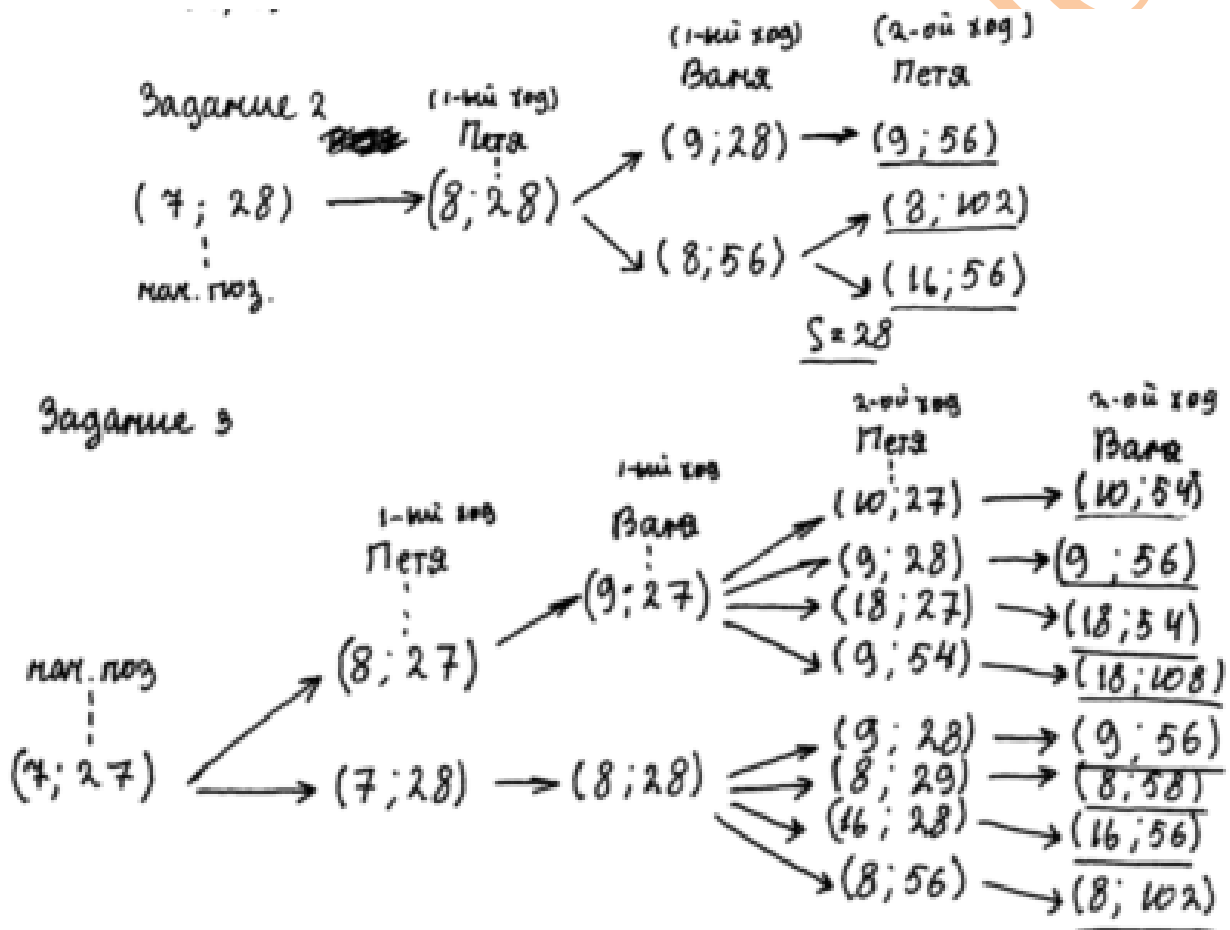
26

Задание 1.

а) $(7; [29..57])$ Петя достаточно умножить 2-ую
крупу в 2 раза

б) при $S=15$ Петя Ваня
 $(7; 15) \rightarrow (7; 30) \rightarrow (7; 60)$

В задании 1а) и 1б) приведены правильные значения S . Обоснования этих значений от экзаменуемого не требуется. Задание 1 считается выполненным полностью.



В задании 2 указано правильное значение $S=28$. Доказательство этой стратегии приведено не полностью: рассмотрены не все возможные ходы Вани. Задание 2 считается невыполненным.

В задании 3 также правильно указано начальное значение $S=27$. Но, как и в предыдущем случае, стратегию Вани нельзя считать доказанной, так как рассмотрены только два из четырех возможных ходов Пети. Задание 3 считается невыполненным.

Согласно критериям оценивания, за выполненное полностью задание 1 экзаменуемый получает 1 балл.

Пример 2

№ 26

1. а 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57

1. б 15

2. 25 Стратегия:
Увеличить кол-во камней в куче
Вани с 7 камней.

S_1	25		7
S_2	25		14
B_1	50		14 < 65
P_1	100		14 > 65.

В этом примере правильно сделано только задание 1. В задании 2 указано правильное начальное значение $S=25$, но стратегия Пети не доказана: не рассмотрены все возможные ходы Вани и ответные выигрышные ходы Пети. Задание 3 экзаменуемый не выполнил. Оценка за это задание – 1 балл.

ГАУ ДПО ИРО,

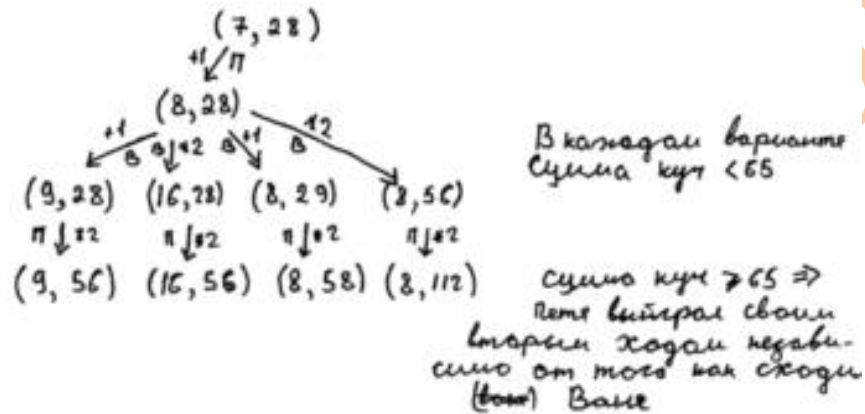
Пример 3

~ 26

- 1) а) при $29 \leq S \leq 57$
 б) при $S = 15$

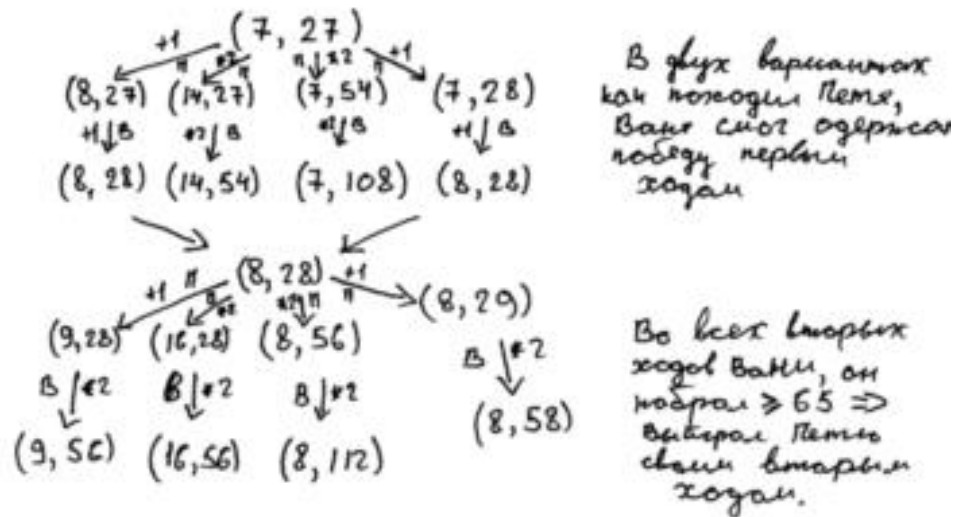
Задание 1 выполнено полностью.

2) при $S = 28$



Задание 2 выполнено полностью. Экзаменуемый привел в качестве доказательства дерево игры, в котором привел выигрышные ходы Пети и все возможные ответные ходы Вани.

3) при $S = 27$



Задание 3 выполнено полностью. Приведенное дерево игры является доказательством выигрышной стратегии Вани. На этом дереве приведены все возможные ходы Пети и ответные выигрышные ходы Вани.

Задание выполнено абсолютно верно и оценено в 3 балла.

Задание 27

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 11.

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задается 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 11.

Пример входных данных:

7
22
2
3
5
4
1
11

Пример выходных данных для приведенного выше примера входных данных:

5

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

Максимальная оценка за правильную (не содержащую синтаксических ошибок и дающую правильный ответ при любых допустимых входных данных) программу, эффективную по времени и по памяти, – 4 балла.

Максимальная оценка за правильную программу, эффективную только по времени, – 3 балла.

Максимальная оценка за правильную программу, не удовлетворяющую требованиям эффективности, – 2 балла.

Вы можете создать одну программу или две программы решения задачи (например, одна из программ может быть менее эффективна). Если вы сдадите две программы, то каждая из них будет оцениваться независимо от другой, итоговой станет **большая** из двух оценок.

Перед текстом программы обязательно кратко опишите алгоритм решения. Укажите использованный язык программирования и его версию.

Решение

Для задачи 27 мы также не будем приводить вариант решения в силу того, что используемые для решения алгоритмы могут быть очень разными и во

многим зависят от схемы мышления участника экзамена, выполняющего задание.

Запишем только несколько **замечаний**, являющихся, на наш взгляд, наиболее существенными.

1. Чтобы программа была **эффективной по времени**, используемые в программе циклы должны отвечать следующим условиям:

циклы длины N не должны быть вложенными;

если один цикл является вложенным в другой, один из них должен иметь конкретное число итераций, не зависящих от N .

2. Чтобы программа была **эффективной по памяти**, нельзя хранить все вводимые элементы последовательности в массиве (для хранения одного элемента последовательности достаточно двухбайтового целого типа, тогда для хранения 1000 таких значений необходимо выделить память в размере 2000 байт, что превышает 1 Кбайт). То есть для решения можно завести один или несколько небольших массивов, суммарное количество двухбайтовых элементов в которых не превышало бы ~ 500 (точная цифра зависит от памяти, занимаемой остальными переменными). Использование рекурсивного алгоритма также является неэффективным по памяти.

3. Для решения задачи необходимо помнить, что произведение двух чисел делится на 11, если хотя бы один из сомножителей делится на 11. При вводе чисел можно подсчитывать количество чисел, кратных 11, не считая 4 последних. Обозначим их $k11$. Сами числа, кроме 4 последних, можно не хранить. Очередное считанное число будем рассматривать как возможный правый элемент искомой пары. Если очередное считанное число делится на 11, то к ответу следует прибавить количество чисел до него, не считая 4 последних (включая считанное). Если очередное считанное число на 11 не делится, то к ответу следует прибавить $k11$. Чтобы получить программу, эффективную по памяти, достаточно хранить только 4 последних элемента или информацию о них.

4. Можно сдать одну программу или две программы решения задачи (например, одна из программ может быть менее эффективна). Если сдается две программы, то каждая из них оценивается независимо от другой, итоговой станет большая из двух оценок.

Общий принцип оценивания можно неформально описать так.

Эффективная правильная программа (возможно, с небольшим количеством синтаксических ошибок, подробнее см. ниже в описании) оценивается 4 баллами.

1 балл снимается за наличие одной содержательной ошибки (примерный список ошибок см. ниже в критериях).

1 балл снимается за хранение исходных данных в массиве или другой аналогичной структуре, размер которой растёт с ростом количества элементов N .

Критерии оценивания	Баллы
<p>Программа правильно работает для любых входных данных произвольного размера при условии исправления в ней не более трех синтаксических ошибок из приведенного ниже списка допустимых ошибок. Используемая память не зависит от количества прочитанных чисел, а время работы пропорционально этому количеству.</p> <p>Допускается наличие в тексте программы до трех синтаксических ошибок одного из следующих видов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) пропущен или неверно указан знак пунктуации; 2) неверно написано, пропущено или написано лишнее зарезервированное слово языка программирования; 3) не описана или неверно описана переменная; 4) применяется операция, не допустимая для соответствующего типа данных. <p>Если одна и та же ошибка встречается несколько раз, это считается за одну ошибку</p>	4
<p>Программа правильно работает для любых входных данных произвольного размера при условии исправления в ней не более пяти синтаксических ошибок из приведенного выше перечня и не более одной содержательной ошибки из приведенного ниже списка. Время работы пропорционально количеству введенных чисел.</p> <p>Допускается наличие не более одной содержательной ошибки следующих видов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) допущена ошибка при вводе данных, например, не считывается значение N или числа могут быть считаны только если они будут записаны в одной строке через пробел; 2) неверная инициализация или ее отсутствие там, где она необходима; 3) используется неверный тип данных; 4) использована одна переменная (константа) вместо другой; 5) используется один знак операции вместо другого; 6) используется одно зарезервированное слово языка программирования вместо другого; 7) неверно используется условный оператор, например else относится не к тому условию; 8) отсутствует вывод ответа или выводится значение не той переменной; 9) выход за границу массива; 10) неверно расставлены операторные скобки. <p>3 балла также ставится за программу, в которой нет содержательных ошибок, а используемая память зависит от количества прочитанных чисел (например, все данные хранятся в массиве или другой аналогичной структуре данных)</p>	3
<p>Программа работает верно, эффективно по времени при условии исправления в ней не более трех содержательных ошибок из приведенного выше перечня, и не более девяти синтаксических ошибок, указанных в критериях на 4 балла.</p> <p>2 балла также ставится за корректное переборное решение, в котором все числа хранятся в массиве, рассматриваются все возможные пары и подсчитывается количество подходящих произведений с учетом допустимого расстояния между ними</p>	2
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 2, 3 или 4 балла. При этом в программе должны обязательно присутствовать два элемента, возможно, реализованных с ошибками:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) проверка делимости (в явной или неявной форме) элементов входной последовательности на заданное число; 2) проверка или учет того, что расстояние между элементами искомой пары должно быть не меньше заданного 	1

Критерии оценивания	Баллы
Не выполнены критерии, позволяющие поставить 1, 2, 3 или 4 балла	0

В указаниях к оцениванию этого задания также сказано, что если в программе неверно вычисляется количество пар, то такая программа оценивается максимально в 1 балл, независимо от ее остальных достоинств.

Наиболее распространенной ошибкой при выполнении этого задания является неверное вычисление количества пар элементов, удовлетворяющих условию (комбинаторная формула). Также определенный процент учащихся учитывал только те пары, расстояние между которыми составляет ровно 4. Много было задач, в которых реализуется переборный алгоритм, неэффективный по памяти и времени. В реализации этого алгоритма некоторые учащиеся также допускали ошибки, связанные с неверным изменением индексов элементов массива.

Приведем несколько примеров того, как экзаменуемые выполняли задание 27, и прокомментируем оценки, поставленные экспертами.

Пример 1

N27

```

VAR a: array [1..1000] of integer;
    n, i, sum, k: integer;
BEGIN
    readln(n);
    for i:=1 to n do begin
        readln(a[i]);
        if a[i] mod 11=0 then begin
            if (i<=4) or (i>=N-4) then
                sum:=sum+(N-(7+i))
            else
                sum:=sum+(N-7);
            k:=k+1;
        end; end;
    sum:=sum-(k*2-1);
    writeln(sum);
END.

```

Программа неэффективна по памяти (все введенные данные хранятся в массиве размером N элементов). Согласно критериям оценивания такая программа может быть оценена максимум в 3 балла. Но в приведенном решении неверно организовано вычисление значения переменной sum , в которой хранится вычисленное значение количества пар. В результате даже для исходных данных, приведенных в условии задачи, получается отрицательный ответ. Ошибка, приводящая к неправильной работе этой программы, отсутствует в критериях на 3 балла, поэтому за нее нельзя поставить 3 и даже 2 балла.

Максимальная оценка за это решение – 1 балл.

Пример 2

```

N_27
Program N_27;
Var A: array [1...N] of integer longint;
    k, i: longint;
begin readln(N);
    k:=0;
    for i:=1 to N do
        begin
            if (A[i] * A[i+4]) div 11 = 0 then
                k:=k+1;
            end;
        end;
    writeln(k);
end.

```

В этой программе представлена попытка реализовать переборный алгоритм. Максимальная оценка за такое решение – 2 балла. Но в приведенной программе отсутствует заполнение массива, также на кратность числу 11 проверяются элементы, стоящие только на расстоянии, равном 4. При работе этого алгоритма будет выход за пределы массива. Алгоритм реализован неверно. Эксперты поставили за этот ответ 0 баллов.

Пример 3

```
#include <iostream>
using namespace std;
const int S=4;
int main() {
    int n, a[S], cnt=0, ans=0;
    cin >> n;
    for (int i=0; i<S; ++i) cin >> a[i];
    for (int i=S; i<n; ++i) {
        int cnt += (a[i%S]%11==0);
        cin >> a[i%S];
        if (a[i%S]%11==0) ans += i-S+1;
        else ans += cnt;
    }
    cout << ans;
}
```

Данный алгоритм практически совпадает с эталонным решением, приведенным в критериях оценивания. Программа является эффективной по времени и по памяти, не содержит синтаксических ошибок и дает правильный ответ при любом наборе входных данных. Эксперты оценили ее максимальным баллом.

IV. АНАЛИЗ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ УЧАСТНИКОВ ЕГЭ 2018 ГОДА

Сопоставление учебных достижений участников ЕГЭ 2018 года с результатами ОГЭ 2016 года этих же обучающихся (таблица 13) показывает однозначную зависимость среднего балла ЕГЭ от отметок за ОГЭ.

Участники ОГЭ, получившие в 2016 году удовлетворительную оценку, показали средний балл ЕГЭ 32,7, что не превышает минимального тестового балла (40). Следовательно, почти половина (48,3 %) обучающихся, сдавших в 2016 году ОГЭ на оценку «3», *не подтвердили* освоение ООП.

Вызывает тревогу наличие в числе участников ЕГЭ, *не подтвердивших* освоение ООП, обучающихся, получивших по результатам ОГЭ хорошие результаты (процент не преодолевших минимальный порог невелик (13,6 % и 1,9 %), но он есть).

Таблица 12

Сопоставление результатов участников ЕГЭ
по информатики и ИКТ 2018 года с их же результатами ОГЭ 2016 года

На этапе ГИА в 9-м классе имели отметку	Количество участников ЕГЭ (* сведенных с РИС ОГЭ 2016)	Из них на ЕГЭ				Сред-ний балл ЕГЭ
		Не преодолели минимальный порог тестовых баллов		Преодолели минимальный порог тестовых баллов		
		Количество	%	Количество	%	
«2»	5	5	100	0	0	13,8
«3»	120	58	48,3	62	51,7	32,7
«4»	455	62	13,6	393	86,4	51,1
«5»	375	7	1,9	368	98,1	68,9

У. ВУВУДУ

1. С каждым годом увеличивается процент участников ЕГЭ по информатике и ИКТ от общего числа участников ЕГЭ в регионе. При этом растет (хоть и незначительно) процент участников, преодолевших минимальный балл, средний балл за экзамен в этом году снизился.
2. Традиционно подавляющее большинство участников ЕГЭ по предмету (~96 %) составляют выпускники текущего года, обучающиеся по программам среднего общего образования. Большую часть этих выпускников (~60 %) составляют выпускники СОШ. На втором месте выпускники лицеев, гимназий, СОШ с углубленным изучением предметов.
3. 111 выпускников в регионе в 2018 году набрали более 80 баллов, из них 4 человека получили максимальный балл, причем половина из них – выпускники МБОУ СОШ № 10 г. Ангарска.
4. Большое количество выпускников, набравших более восьмидесяти (80) баллов, обучались в МАОУ «Ангарский лицей № 1» (8 человек), МАОУ «Ангарский лицей № 2 им. М. К. Янгеля» (8 человек), МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска (13 человек), МБОУ г. Иркутска лицей № 3 (12 человек), МБОУ ШР «Шелеховский лицей» (8 человек).

VI. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЕГЭ

Подготовка к ЕГЭ должна проводиться по трем основным направлениям:

1. Мотивация обучающихся.
2. Совершенствование мастерства учителей.
3. Повышение у обучающихся уровня фундаментальных знаний по информатике и ИКТ.

Первый пункт рекомендаций обусловлен востребованностью на рынке труда специалистов, чье направление деятельности связано с информационными технологиями. Необходимо повышать привлекательность дисциплины «Информатика и ИКТ» среди школьников. Исходя из этого, можно предложить следующие темы для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников:

1. Методы мотивации школьников к углубленному изучению информатики и ИКТ.
2. Развитие алгоритмического мышления школьников на уроках по информатике и ИКТ базового уровня.
3. Развитие логического мышления школьников на уроках по информатике и ИКТ базового уровня.

С той же целью можно предложить следующие темы курсов повышения квалификации:

1. Практико-ориентированное использование офисного прикладного программного обеспечения.
2. Основы алгоритмизации и программирования. Базовый уровень.
3. Олимпиадное программирование (для учителей, работающих в классах с углубленным изучением информатики и ИКТ).
4. Методика подготовки учащихся к итоговой аттестации по предмету «Информатика и ИКТ».

Необходимость и методы совершенствования мастерства учителей и повышения у обучающихся уровня фундаментальных знаний по информатике и ИКТ подробно описаны в методических рекомендациях руководителя федеральной комиссии разработчиков заданий ЕГЭ С. С. Крылова [4].

VII. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования (с изменениями, на 5 июля 2017 года) [5].

Таблица 13

Федеральный перечень учебников

Автор/авторский коллектив	Наименование учебника	Класс	Наименование издателя(ей) учебника	Адрес страницы об учебнике на официальном сайте издателя (издательства)
Информатика (базовый уровень)				
Гейн А. Г., Ливчак А. Б., Сенокосов А. И. и др.	Информатика (базовый и углубленный уровень)	10	Издательство «Просвещение»	www.prosv.ru/umk/10-11
Гейн А. Г., Сенокосов А. И.	Информатика (базовый и углубленный уровень)	11	Издательство «Просвещение»	www.prosv.ru/umk/10-11
Семакин И. Г., Хеннер Е. К., Шеина Т. Ю.	Информатика. Базовый уровень: учебник для 10 класса	10	БИНОМ. Лаборатория знаний	http://lbz.ru/books/396/7699/
Семакин И. Г., Хеннер Е. К., Шеина Т. Ю.	Информатика. Базовый уровень: учебник для 11 класса	11	БИНОМ. Лаборатория знаний	http://lbz.ru/books/396/7750/
Информатика (углубленный уровень)				
Калинин И. А., Самылкина Н. Н.	Информатика. Углубленный уровень: учебник для 10 класса	10	БИНОМ. Лаборатория знаний	http://lbz.ru/books/230/7405/
Калинин И. А., Самылкина Н. Н.	Информатика. Углубленный уровень: учебник для 11 класса	11	БИНОМ. Лаборатория знаний	http://lbz.ru/books/230/7406/
Поляков К. Ю., Еремин Е. А.	Информатика. Углубленный уровень: учебник для 10 класса: в 2 ч.	10	БИНОМ. Лаборатория знаний	1 часть: http://lbz.ru/books/230/7407/ 2 часть: http://lbz.ru/books/230/7409/
Поляков К. Ю., Еремин Е. А.	Информатика. Углубленный уровень:	11	БИНОМ. Лаборатория знаний	1 часть: http://lbz.ru/books/230/7408/ 2 часть: http://lbz.ru/books/230/7410/

Автор/авторский коллектив	Наименование учебника	Класс	Наименование издателя(ей) учебника	Адрес страницы об учебнике на официальном сайте издателя (издательства)
	учебник для 11 класса: в 2 ч.			
Семакин И. Г., Шейна Т. Ю., Шестакова Л. В.	Информатика. Углубленный уровень: учебник для 10 класса: в 2 ч.	10	БИНОМ. Лаборатория знаний	1 часть: http://lbz.ru/books/230/8194/ 2 часть: http://lbz.ru/books/230/8195/
Семакин И. Г., Хеннер Е. К., Шестакова Л. В.	Информатика. Углубленный уровень: учебник для 11 класса: в 2 ч.	11	БИНОМ. Лаборатория знаний	1 часть: http://lbz.ru/books/230/8449/ 2 часть: http://lbz.ru/books/230/8450/
Фиошин М. Е., Рессин А. А., Юнусов С. М. / под ред. А. А. Кузнецова	Информатика. Углубленный уровень	10	ДРОФА	http://www.drofa.ru/77/
Фиошин М. Е., Рессин А. А., Юнусов С.М. / под ред. А. А. Кузнецова	Информатика. Углубленный уровень	11	ДРОФА	http://www.drofa.ru/77/

Библиографический список

1. Приказ Минобрнауки России от 26.12.2013 N 1400 (ред. от 24.03.2016 г.) «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования» (Зарегистрирован в Минюсте России 03.02.2014 г. N 31205).
2. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2018 году единого государственного экзамена по информатике и ИКТ : утв. руковод. ФГБНУ «ФИПИ» 10 ноября 2017 г. – М. : ФГБНУ «ФИПИ», 2017. – 11 с.
3. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2018 года по информатике и ИКТ : утв. руковод. ФГБНУ «ФИПИ» 10 ноября 2017 г. – М. : ФГБНУ «ФИПИ», 2017. – 47 с.
4. Крылов С. С. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2017 года по Информатике и ИКТ [Электронный ресурс]. – URL: http://fipi.ru/sites/default/files/document/1503666633/informatika_2017.pdf (дата обращения: 28.07.2018).
5. Приказ Минобрнауки России от 31.03.2014 N 253 (ред. от 05.07.2017) «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_162928/ (дата обращения: 28.07.2018).

ГАУ ДШО КРО, РЦОИ

**Результаты государственной итоговой аттестации
в форме единого государственного экзамена
по информатике и ИКТ в Иркутской области в 2018 году**

Методические рекомендации

Автор-составитель:

Светлана Юрьевна Лебедева

Подписано в печать 27.08.2018

Формат бумаги 60×84 1/16

Объем 3,63 усл. печ. л.

Заказ 18–225. Тираж 10 экз.

Отпечатано в оперативной типографии ГАУ ДПО ИРО

664023, г. Иркутск, ул. Лыткина 75А, оф.106

тел./факс: :8(3952)50-09-04

e-mail: info@iro38.ru