

**Информатика. 2 класс**

1 вариант

*Работа рассчитана на 120 минут.*

***Напишите не только ответы, но и подробные объяснения, как эти ответы получены.***

1. У Таси есть одна очень длинная макаронина, которую она может сломать. Каждый раз она ломает макаронину на 3 части, каждую из которых она может сломать за следующий шаг. Сможет ли она получить 35 кусочков? А 36? Ответ подробно поясните. (5 баллов)

2. Из спичек складывают цифры, как показано на рисунке.

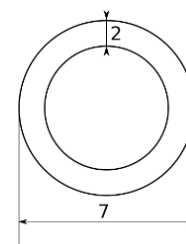


Число 10 состоит из восьми спичек, а число 211 – из девяти.

Какие наибольшее натуральное число и наименьшее натуральное число можно сложить ровно из 8 спичек? Ответ подробно поясните. (15 баллов)

3. Четверо мальчиков А, Б, В и Г живут в одном четырехэтажном доме на разных этажах. А сказал, что он живет на первом, на втором или на третьем. Б сказал, что он живёт не на первом этаже и не на последнем. В сказал, что он живёт выше всех, а Г сказал, что он живёт на первом. Известно, что трое сказали правду, а один солгал. Кто сказал неправду? Ответ подробно поясните. (20 баллов)

4. Кольца соединяют в цепочку. Толщина каждого кольца равна 2, а размер кольца равен 7 (смотри рисунок). Чему равна длина цепи, состоящей из 6 колец? Ответ подробно поясните. (10 баллов)



5. Бельчонок А и бельчонок Б играют с кучкой орехов в игру. За один ход каждый из них по очереди может взять 1, 2, 3, 4 или 5 орехов. Кто берёт последний орех, проигрывает. В какой-то момент бельчонок А сделал свой ход, и после этого в кучке осталось только 10 орехов. Сколько нужно взять орехов бельчонку Б в этот момент, чтобы точно выиграть? Почему? Ответ подробно поясните. (20 баллов)

**6.** Магическим квадратом называется таблица с одинаковым числом строк и столбцов, в ячейки которой записаны числа таким образом, что суммы чисел в строках, столбцах и в двух диагоналях равны.

Чтобы зашифровать слово, его записывают в магический квадрат по строчкам (по одной букве в ячейку), а затем переписывают буквы в ряд согласно их номеру в магическом квадрате. Например, зашифровать слово КРИПТОГРАФИЯУРА! (вместе с восклицательным знаком) с помощью такого магического квадрата 4 на 4 (таблица слева) можно так (таблица справа)

1	15	14	4
12	6	7	9
8	10	11	5
13	3	2	16

1 к	15 р	14 и	4 п
12 т	6 о	7 г	9 р
8 а	10 ф	11 и	5 я
13 у	3 р	2 а	16 !

И получим зашифрованное сообщение КАРПЯОГАРФИТУИР!.

Составьте магический квадрат размером 3х3, состоящий из чисел от 1 до 9 без повторений, и зашифруйте с его помощью слово МНОЖЕСТВО.  
(30 баллов)

**Информатика. 2 класс**

2 вариант

*Работа рассчитана на 120 минут.*

***Напишите не только ответы, но и подробные объяснения, как эти ответы получены.***

1. У Леси есть одна очень длинная макаронина, которую она может сломать. Каждый раз она ломает макаронину на 3 части, каждую из которых она может сломать за следующий шаг. Сможет ли она получить 25 кусочков? А 26? Ответ подробно поясните. (5 баллов)

2. Из спичек складывают цифры, как показано на рисунке.

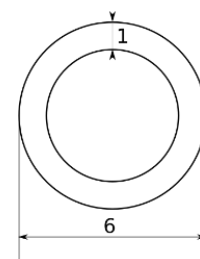


Число 10 состоит из восьми спичек, а число 211 – из девяти.

Какие наибольшее целое число и наименьшее целое число можно сложить ровно из 10 спичек? Ответ подробно поясните. (15 баллов)

3. Четверо друзей учатся в разных классах 2А, 2Б, 2В и 2Г. Первый сказал, что он учится или в 2Б, или в 2В. Второй сказал, что он в 2А. Третий сказал, что он не в 2Г, а четвёртый, что он учится в 2Г. Известно, что трое сказали правду, а один солгал. Кто сказал неправду? Ответ подробно поясните. (20 баллов)

4. Кольца соединяют в цепочку. Толщина каждого кольца равна 1, а размер кольца равен 6 (смотри рисунок). Чему равна длина цепи, состоящей из 5 колец? Ответ подробно поясните. (10 баллов)



5. Бельчонок А и бельчонок Б играют с кучкой орехов в игру. За один ход каждый из них по очереди может взять 1, 2, 3, 4, 5 или 6 орехов. Кто берёт последний орех, проигрывает. В какой-то момент бельчонок А сделал свой ход, и после этого в кучке осталось только 12 орехов. Сколько нужно взять орехов бельчонку Б в этот момент, чтобы точно выиграть? Почему? Ответ подробно поясните. (20 баллов)

**6.** Магическим квадратом называется таблица с одинаковым числом строк и столбцов, в ячейки которой записаны числа таким образом, что суммы чисел в строках, столбцах и в двух диагоналях равны.

Чтобы зашифровать слово, его записывают в магический квадрат по строчкам (по одной букве в ячейку), а затем переписывают буквы в ряд согласно их номеру в магическом квадрате. Например, зашифровать слово КРИПТОГРАФИЯУРА! (вместе с восклицательным знаком) с помощью такого магического квадрата 4 на 4 (таблица слева) можно так (таблица справа)

1	15	14	4
12	6	7	9
8	10	11	5
13	3	2	16

1	15	14	4
к	р	и	п
12	6	7	9
т	о	г	р
8	10	11	5
а	ф	и	я
13	3	2	16
у	р	а	!

И получим зашифрованное сообщение КАРПЯОГАРФИТУИР!.

Составьте магический квадрат размером 3х3, состоящий из чисел от 1 до 9 без повторений, и зашифруйте с его помощью слово ИНТЕЛЛЕКТ.

(30 баллов)

**Информатика. 2 класс**

3 вариант

*Работа рассчитана на 120 минут.*

***Напишите не только ответы, но и подробные объяснения, как эти ответы получены.***

1. У Василисы есть одна очень длинная макаронина, которую она может сломать. Каждый раз она ломает макаронину на 3 части, каждую из которых она может сломать за следующий шаг. Сможет ли она получить 33 кусочка? А 34? Ответ подробно поясните. (5 баллов)

2. Из спичек складывают цифры, как показано на рисунке.

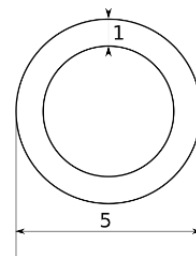


Число 10 состоит из восьми спичек, а число 211 – из девяти.

Какие наибольшее целое число и наименьшее целое число можно сложить ровно из 9 спичек? Ответ подробно поясните. (15 баллов)

3. Четверо коротышек измерили свой рост и оказалось, что все они разные. Первый сказал, что он самый высокий из всех. Второй сказал, что он не самый высокий, но и не самый низкий. Третий сказал, что он не самый высокий. Четвертый сказал, что он самый низкий. Известно, что трое сказали правду, а один солгал. Кто сказал неправду? Ответ подробно поясните. (20 баллов)

4. Кольца соединяют в цепочку. Толщина каждого кольца равна 1, а размер кольца равен 5 (смотри рисунок). Чему равна длина цепи, состоящей из 6 колец? Ответ подробно поясните. (10 баллов)



5. Бельчонок А и бельчонок Б играют с кучкой орехов в игру. За один ход каждый из них по очереди может взять 1, 2, 3, 4 или 5 орехов. Кто берёт последний орех, проигрывает. В какой-то момент бельчонок Б сделал свой ход, и после этого в кучке осталось только 10 орехов. Сколько нужно взять орехов бельчонку А в этот момент, чтобы точно выиграть? Почему? Ответ подробно поясните. (20 баллов)

**6.** Магическим квадратом называется таблица с одинаковым числом строк и столбцов, в ячейки которой записаны числа таким образом, что суммы чисел в строках, столбцах и в двух диагоналях равны.

Чтобы зашифровать слово, его записывают в магический квадрат по строчкам (по одной букве в ячейку), а затем переписывают буквы в ряд согласно их номеру в магическом квадрате. Например, зашифровать слово КРИПТОГРАФИЯУРА! (вместе с восклицательным знаком) с помощью такого магического квадрата 4 на 4 (таблица слева) можно так (таблица справа)

1	15	14	4
12	6	7	9
8	10	11	5
13	3	2	16

1	15	14	4
к	р	и	п
12	6	7	9
т	о	г	р
8	10	11	5
а	ф	и	я
13	3	2	16
у	р	а	!

И получим зашифрованное сообщение КАРПЯОГАРФИТУИР!.

Составьте магический квадрат размером 3х3, состоящий из чисел от 1 до 9 без повторений, и зашифруйте с его помощью слово БЕЛЬЧОНОК.

(30 баллов)

**Информатика. 3 класс**

1 вариант

*Работа рассчитана на 120 минут.*

***Напишите не только ответы, но и подробные объяснения, как эти ответы получены.***

1. Можно ли набрать 37 рублей двенадцатью монетами достоинством 1, 3 и 5 рублей? (8 баллов)
2. Артём, Борис и Василиса обычно помогают родителям с домашними животными. Они должны ухаживать за попугаем, хомячком и собакой. Чтобы все было честно, каждый день каждый из них присматривает за одним питомцем. Было решено сделать расписание, кто в какой день чем занимается. На сколько дней можно сделать такой график, чтобы распределение обязанностей между всеми детьми ни разу не повторялось? (15 баллов)
3. Коротышки встают друг другу на плечи. Все коротышки одинаковы по росту. Башня из 8 коротышек 212 см в высоту, а башня из двух – 56 см. Сколько в высоту будет башня из 6 коротышек? (10 баллов)
4. Греческий писатель Полибий использовал следующую систему шифрования: буквы алфавита записываются в таблицу определённого размера, а для шифрования сообщения каждую букву нужно заменить парой цифр, которые указывают на номер строки и столбца, где она находится. Ниже приведён пример такой таблицы для латинского алфавита (буквы i и j считаем «похожими» и записываем в одну ячейку).

	1	2	3	4	5
1	a	b	c	d	e
2	f	g	h	i/j	k
3	l	m	n	o	p
4	q	r	s	t	u
5	v	w	x	y	z

Так слово DOG шифруется следующим числом: 143422.

Постройте аналогичную таблицу для русского алфавита размером 4 строки на 8 столбцов (считайте пару букв е/ё, «похожими») и зашифруйте описанным методом слово БЕЛЬЧОНОК.

Русский алфавит: АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ  
(17 баллов)

## 5. Робот Художник знает команды:

- опусти перо
- подними перо
- шаг влево (х)
- шаг вправо (х)
- шаг вверх (х)
- шаг вниз (х)
- запомни команду

«Шаг влево (х)» заставляет Художника переместиться на х шагов влево. Аналогично действуют команды «шаг вправо (х)», «шаг вверх (х)», «шаг вниз (х)».

«Запомни команду» позволяет записать в его память сложную команду, состоящую из нескольких шагов. Например, если дать Художнику такую программу:

*Запомни команду «Квадрат»:*

*Начало*

*Опусти перо*

*Шаг вправо (1)*

*Шаг вниз (1)*

*Шаг влево (1)*

*Шаг вверх (1)*

*Подними перо*

*Конец*

*Квадрат*

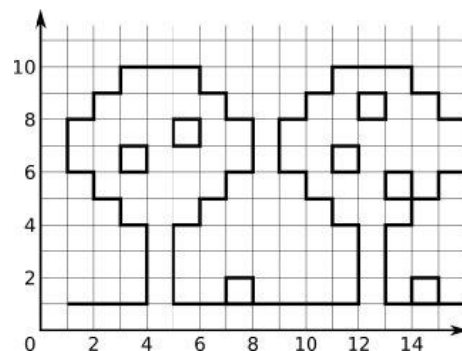
*Шаг вправо (2)*

*Квадрат*

то он запомнит новую команду «Квадрат», а затем нарисует квадрат в том месте, где он сейчас стоит, уйдёт на два шага вправо и снова нарисует квадрат.

Запишите программу, в результате которой будет нарисована следующая картинка, используя команду «запомни команду».

(30 баллов)



6. Двое играют в логическую игру «Быки и коровы». Первый игрок загадывает четырёхзначное число, состоящее из попарно различных цифр. В этой игре число может начинаться с 0. Второй игрок пытается угадать задуманное число. Он сообщает первому свою догадку, а тот в ответ сообщает, сколько цифр угадано без совпадения с их позициями в тайном числе (то есть количество коров) и сколько угадано вплоть до позиции в тайном числе (то есть количество быков).

Например, задумано число 4726. Попытка: 2761. Результат: 2 коровы, 1 бык.

Вам представлено несколько сделанных попыток угадать число и их результат. Найдите победный ход.  
(20 баллов)

1	3769	2 быка, 1 корова
2	5073	2 быка, 1 корова
3	7029	2 быка, 1 корова

**Информатика. 3 класс**

2 вариант

*Работа рассчитана на 120 минут.*

***Напишите не только ответы, но и подробные  
объяснения, как эти ответы получены.***

1. Можно ли собрать ровно 51 рубль двадцатью монетами достоинством 1, 3 и 5 рублей? (8 баллов)
2. Гоша, Денис и Елисей обычно помогают родителям с домашними делами. Они должны вымыть посуду, протереть пыль и кормить кошку. Чтобы все было честно, каждый день каждый из них делал одно дело. Было решено сделать расписание, кто в какой день чем занимается. На сколько дней можно сделать такой график, чтобы распределение обязанностей между всеми детьми ни разу не повторялось? (15 баллов)
3. Коротышки встают друг другу на плечи. Все коротышки одинаковы по росту. Башня из 8 коротышек 285 см в высоту, а башня из двух – 75 см. Сколько в высоту будет башня из 6 коротышек? (10 баллов)
4. Греческий писатель Полибий использовал следующую систему шифрования: буквы алфавита записываются в таблицу определённого размера, а для шифрования сообщения каждую букву нужно заменить парой цифр, которые указывают на номер строки и столбца, где она находится. Ниже приведён пример такой таблицы для латинского алфавита (буквы i и j считаем «похожими» и записываем в одну ячейку).

	1	2	3	4	5
1	a	b	c	d	e
2	f	g	h	i/j	k
3	l	m	n	o	p
4	q	r	s	t	u
5	v	w	x	y	z

Так слово DOG шифруется следующим числом: 143422.

Постройте аналогичную таблицу для русского алфавита размером 8 строк на 4 столбца (считайте пару букв е/ё «похожими») и зашифруйте описанным методом слово БЕЛЬЧОНОК.

Русский алфавит: АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ  
(17 баллов)

## 5. Робот Художник знает команды:

- опусти перо
- подними перо
- шаг влево (х)
- шаг вправо (х)
- шаг вверх (х)
- шаг вниз (х)
- запомни команду

«Шаг влево (х)» заставляет Художника переместиться на х шагов влево. Аналогично действуют команды «шаг вправо (х)», «шаг вверх (х)», «шаг вниз (х)».

«Запомни команду» позволяет записать в его память сложную команду, состоящую из нескольких шагов. Например, если дать Художнику такую программу:

*Запомни команду «Квадрат»:*

*Начало*

*Опусти перо*

*Шаг вправо (1)*

*Шаг вниз (1)*

*Шаг влево (1)*

*Шаг вверх (1)*

*Подними перо*

*Конец*

*Квадрат*

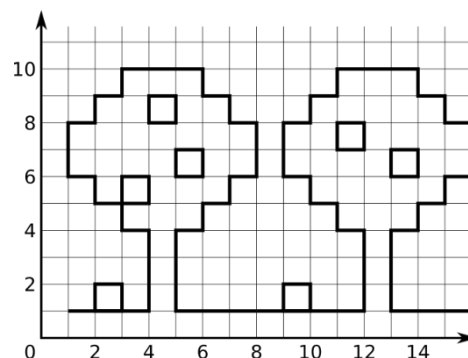
*Шаг вправо (2)*

*Квадрат*

то он запомнит новую команду «Квадрат», а затем нарисует квадрат в том месте, где он сейчас стоит, уйдёт на два шага вправо и снова нарисует квадрат.

Запишите программу, в результате которой будет нарисована следующая картинка, используя команду «запомни команду».

(30 баллов)



6. Двое играют в логическую игру «Быки и коровы». Первый игрок загадывает четырёхзначное число, состоящее из попарно различных цифр. В этой игре число может начинаться с 0. Второй игрок пытается угадать задуманное число. Он сообщает первому свою догадку, а тот в ответ сообщает, сколько цифр угадано без совпадения с их позициями в тайном числе (то есть количество коров) и сколько угадано вплоть до позиции в тайном числе (то есть количество быков).

Например, задумано число 4726. Попытка: 2761. Результат: 2 коровы, 1 бык.

Вам представлено несколько сделанных попыток угадать число и их результат. Найдите победный ход.  
(20 баллов)

1	4870	2 быка, 1 корова
2	6184	2 быка, 1 корова
3	8130	2 быка, 1 корова

**Информатика. 3 класс**

3 вариант

*Работа рассчитана на 120 минут.*

***Напишите не только ответы, но и подробные  
объяснения, как эти ответы получены.***

1. Можно ли расплатиться ровно шестнадцатью монетами достоинством 1, 3 и 5 рублей за покупку стоимостью 43 рубля? (8 баллов)
2. Женя, Зина и Инга обычно помогают родителям с домашними делами. Ежедневно они должны пылесосить, мыть коридор и гулять с собакой. Чтобы все было честно, каждый день каждый из них делал одно дело. Было решено сделать расписание, кто в какой день чем занимается. На сколько дней можно сделать такой график, чтобы ни разу распределение обязанностей между всеми детьми не повторялось? (15 баллов)
3. Коротышки встают друг другу на плечи. Все коротышки одинаковы по росту. Башня из 8 коротышек 245 см в высоту, а башня из двух – 65 см. Сколько в высоту будет башня из 6 коротышек? (10 баллов)
4. Греческий писатель Полибий использовал следующую систему шифрования: буквы алфавита записываются в таблицу определённого размера, а для шифрования сообщения каждую букву нужно заменить парой цифр, которые указывают на номер строки и столбца, где она находится. Ниже приведён пример такой таблицы для латинского алфавита (буквы i и j считаем «похожими» и записываем в одну ячейку).

	1	2	3	4	5
1	a	b	c	d	e
2	f	g	h	i/j	k
3	l	m	n	o	p
4	q	r	s	t	u
5	v	w	x	y	z

Так слово DOG шифруется следующим числом: 143422.

Постройте аналогичную таблицу для русского алфавита размером 5 строк на 6 столбцов (считайте пары букв е/ё, и/й, ш/щ «похожими») и зашифруйте описанным методом слово БЕЛЬЧОНОК.

Русский алфавит: АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ  
(17 баллов)

## 5. Робот Художник знает команды:

- опусти перо
- подними перо
- шаг влево (х)
- шаг вправо (х)
- шаг вверх (х)
- шаг вниз (х)
- запомни команду

«Шаг влево (х)» заставляет Художника переместиться на х шагов влево. Аналогично действуют команды «шаг вправо (х)», «шаг вверх (х)», «шаг вниз (х)».

«Запомни команду» позволяет записать в его память сложную команду, состоящую из нескольких шагов. Например, если дать Художнику такую программу:

*Запомни команду «Квадрат»:*

*Начало*

*Опусти перо*

*Шаг вправо (1)*

*Шаг вниз (1)*

*Шаг влево (1)*

*Шаг вверх (1)*

*Подними перо*

*Конец*

*Квадрат*

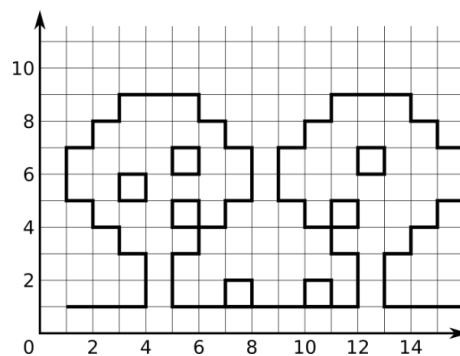
*Шаг вправо (2)*

*Квадрат*

то он запомнит новую команду «Квадрат», а затем нарисует квадрат в том месте, где он сейчас стоит, уйдёт на два шага вправо и снова нарисует квадрат.

Запишите программу, в результате которой будет нарисована следующая картинка, используя команду «запомни команду».

(30 баллов)



6. Двое играют в логическую игру «Быки и коровы». Первый игрок загадывает четырёхзначное число, состоящее из попарно различных цифр. В этой игре число может начинаться с 0. Второй игрок пытается угадать задуманное число. Он сообщает первому свою догадку, а тот в ответ сообщает, сколько цифр угадано без совпадения с их позициями в тайном числе (то есть количество коров) и сколько угадано вплоть до позиции в тайном числе (то есть количество быков).

Например, задумано число 4726. Попытка: 2761. Результат: 2 коровы, 1 бык.

Вам представлено несколько сделанных попыток угадать число и их результат. Найдите победный ход.  
(20 баллов)

1	5981	2 быка, 1 корова
2	7295	2 быка, 1 корова
3	9241	2 быка, 1 корова

## Информатика. 4 класс

1 вариант

Работа рассчитана на 120 минут.

**Напишите не только ответы, но и подробные объяснения, как эти ответы получены.**

**1.** Чтобы пронумеровать все страницы учебника по информатике, понадобилось 2466 цифры. Нумерация началась с первой страницы. Сколько страниц в учебнике по информатике? Ответ поясните. (5 баллов)

**2.** В одной большой комнате собрались астрономы и астрологи, всего 1000 человек. Астрономы всегда говорят правду, а астрологи всегда лгут. Журналист задавал им вопрос: «Не считая вас, кого больше: астрономов или астрологов?» Когда после 501 опрошенного был получен 501 ответ, что больше астрологов, опрос прервали. Сколько в комнате астрологов? Ответ поясните. (14 баллов)

**3.** Бельчонок собирает друзьям подарки. У него есть пять видов орехов, шесть видов сушёных фруктов и четыре вида грибов. В каждый подарок он кладёт по два лакомства разных видов (например, один грецкий орех и одно сушёное яблоко). Сколькими различными способами он может собрать подарок? (14 баллов)

**4.** Двое играют в логическую игру «Быки и коровы». Первый игрок загадывает четырёхзначное число, состоящее из попарно различных цифр. В этой игре число может начинаться с 0. Второй игрок пытается угадать задуманное число. Он сообщает первому свою догадку, а тот в ответ сообщает, сколько цифр угадано без совпадения с их позициями в тайном числе (то есть количество коров) и сколько угадано вплоть до позиции в тайном числе (то есть количество быков). Например, задумано число 4726. Попытка: 2761. Результат: 2 коровы, 1 бык.

Вам представлено несколько сделанных попыток угадать число и их результат. Можно ли за следующую попытку отгадать число? (22 балла)

1	5147	1 бык 0 коров
2	1985	1 бык 2 коровы
3	6870	2 коровы
4	4801	0 быков 3 коровы

**5.** В глубокой-глубокой шахте девять гномов ищут алмазы. Вчера некоторые гномы рассорились и теперь не разговаривают друг с другом. Таблица показывает, какие гномы всё еще разговаривают (используется обозначение +), а какие – нет (используется обозначение ×).

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
А		×	×	+	×	×	+	×	×
Б	×		+	×	+	×	×	×	×
В	×	+		+	+	×	×	×	×
Г	+	×	+		+	×	×	×	×
Д	×	+	+	+		×	×	×	+
Е	×	×	×	×	×		×	+	+
Ж	+	×	×	×	×	×		×	×
З	×	×	×	×	×	+	×		+
И	×	×	×	×	+	+	×	+	

Гном А сегодня выкопал алмаз в форме сердечка и рассказал о нём кому-то из тех гномов, с кем разговаривает. Может ли гном Е узнать о найденном алмазе? Считайте, что гномы очень воспитанные и не подслушивают чужие разговоры. (18 баллов)

6. Робот Художник знает команды:

- опусти перо
- подними перо
- шаг (х, у)
- запомни команду

«Шаг (х, у)» заставляет Художника переместиться на х вправо (если х отрицательный, то влево) на у вверх (если у отрицательный, то вниз).

«Запомни команду» позволяет записать в его память сложную команду, состоящую из нескольких шагов. Например, если дать Художнику такую программу

Запомни команду «Квадрат»:

Начало

Опусти перо

Шаг (1, 1)

Шаг (1, -1)

Шаг (-1, -1)

Шаг (-1, 1)

Подними перо

Конец

Квадрат

Шаг (2, 3)

Квадрат

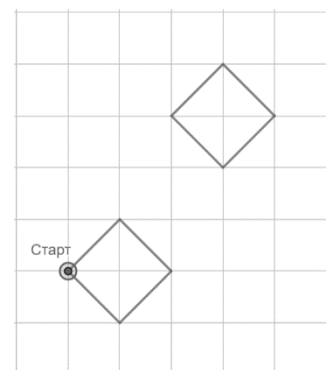
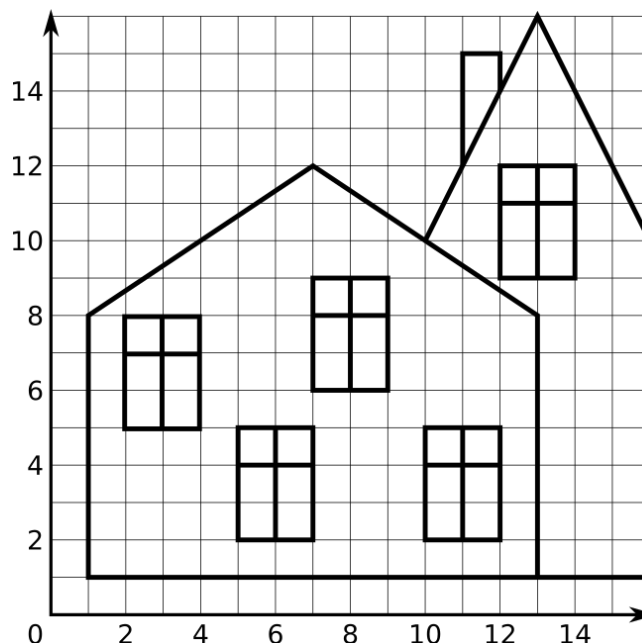


Рисунок 1

то он запомнит новую команду «Квадрат», а затем нарисует картинку, изображенную на рис.1.

Запишите программу, в результате которой будет нарисована следующая картинка, используя команду «запомни команду». В начале исполнения программы Художник стоит в точке 0. (27 баллов)



## Информатика. 4 класс

2 вариант

Работа рассчитана на 120 минут.

**Напишите не только ответы, но и подробные объяснения, как эти ответы получены.**

**1.** Чтобы пронумеровать все страницы учебника по информатике, понадобилось 1593 цифры. Нумерация началась с первой страницы. Сколько страниц в учебнике по информатике? Ответ поясните. (5 баллов)

**2.** В одной большой комнате собрались астрономы и астрологи, всего 2000 человек. Астрономы всегда говорят правду, а астрологи всегда лгут. Журналист задавал им вопрос: «Не считая вас, кого больше: астрономов или астрологов?» Когда после 1001 опрошенного был получен 1001 ответ, что больше астрологов, опрос прервали. Сколько в комнате астрологов? Ответ поясните. (14 баллов)

**3.** Бельчонок собирает друзьям подарки. У него есть шесть видов орехов, пять видов сушёных фруктов и четыре вида грибов. В каждый подарок он кладёт по два лакомства разных видов (например, один грецкий орех и одно сушёное яблоко). Сколькими различными способами он может собрать подарок? (14 баллов)

**4.** Двое играют в логическую игру «Быки и коровы». Первый игрок загадывает четырёхзначное число, состоящее из попарно различных цифр. В этой игре число может начинаться с 0. Второй игрок пытается угадать задуманное число. Он сообщает первому свою догадку, а тот в ответ сообщает, сколько цифр угадано без совпадения с их позициями в тайном числе (то есть количество коров) и сколько угадано вплоть до позиции в тайном числе (то есть количество быков). Например, задумано число 4726. Попытка: 2761. Результат: 2 коровы, 1 бык.

Вам представлено несколько сделанных попыток угадать число и их результат. Можно ли за следующую попытку отгадать число? (22 балла)

1	6258	1 бык 0 коров
2	2096	1 бык 2 коровы
3	7981	2 коровы
4	5912	0 быков 3 коровы

**5.** В глубокой-глубокой шахте девять гномов ищут алмазы. Вчера некоторые гномы рассорились и теперь не разговаривают друг с другом. Таблица показывает, какие гномы всё еще разговаривают (используется обозначение +), а какие – нет (используется обозначение ×).

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
А		×	×	+	×	×	+	×	×
Б	×		+	×	+	×	×	×	×
В	×	+		+	+	×	×	×	×
Г	+	×	+		+	×	×	×	×
Д	×	+	+	+		×	×	×	×
Е	×	×	×	×	×		×	+	+
Ж	+	×	×	×	×	×		×	×
З	×	×	×	×	×	+	×		+
И	×	×	×	×	×	+	×	+	

Гном А выкопал алмаз в форме сердечка и рассказал о нём кому-то из тех гномов, с кем разговаривает. Может ли гном Е узнать о найденном алмазе? Считайте, что гномы очень воспитанные и не подслушивают чужие разговоры. (18 баллов)

**6. Робот Художник знает команды:**

- опусти перо
- подними перо
- шаг (х, у)
- запомни команду

«Шаг (х, у)» заставляет Художника переместиться на х вправо (если х отрицательный, то влево) на у вверх (если у отрицательный, то вниз).

«Запомни команду» позволяет записать в его память сложную команду, состоящую из нескольких шагов. Например, если дать Художнику такую программу

*Запомни команду «Квадрат»:*

*Начало*

*Опусти перо*

*Шаг (1, 1)*

*Шаг (1, -1)*

*Шаг (-1, -1)*

*Шаг (-1, 1)*

*Подними перо*

*Конец*

*Квадрат*

*Шаг (2, 3)*

*Квадрат*

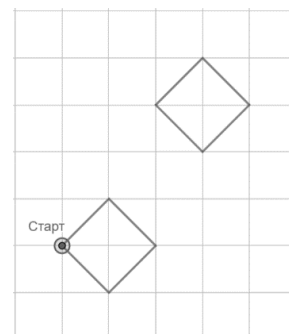
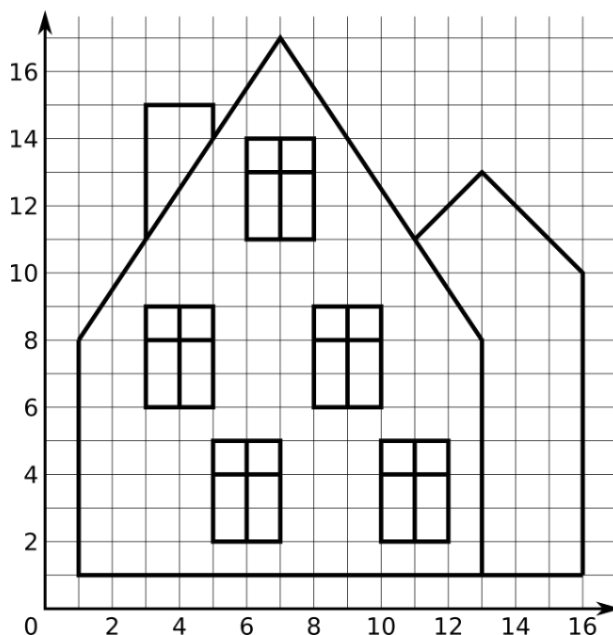


Рисунок 1

то он запомнит новую команду «Квадрат», а затем нарисует картинку, изображенную на рис.1.

Запишите программу, в результате которой будет нарисована следующая картинка, используя команду «запомни команду». В начале исполнения программы Художник стоит в точке 0. (27 баллов)



## Информатика. 4 класс

3 вариант

Работа рассчитана на 120 минут.

**Напишите не только ответы, но и подробные объяснения, как эти ответы получены.**

**1.** Чтобы пронумеровать все страницы учебника по информатике, понадобилось 2520 цифр. Нумерация началась с первой страницы. Сколько страниц в учебнике по информатике? Ответ поясните. (5 баллов)

**2.** В одной большой комнате собрались астрономы и астрологи, всего 200 человек. Астрономы всегда говорят правду, а астрологи всегда лгут. Журналист задавал им вопрос: «Не считая вас, кого больше: астрономов или астрологов?» Когда после 101 опрошенного был получен 101 ответ, что больше астрологов, опрос прервали. Сколько в комнате астрологов? Ответ поясните. (14 баллов)

**3.** Бельчонок собирает друзьям подарки. У него есть шесть видов орехов, пять видов сушёных фруктов и три вида грибов. В каждый подарок он кладёт по два лакомства разных видов (например, один грецкий орех и одно сушёное яблоко). Сколькими различными способами он может собрать подарок? (14 баллов)

**4.** Двое играют в логическую игру «Быки и коровы». Первый игрок загадывает четырёхзначное число, состоящее из попарно различных цифр. В этой игре число может начинаться с 0. Второй игрок пытается угадать задуманное число. Он сообщает первому свою догадку, а тот в ответ сообщает, сколько цифр угадано без совпадения с их позициями в тайном числе (то есть количество коров) и сколько угадано вплоть до позиции в тайном числе (то есть количество быков). Например, задумано число 4726. Попытка: 2761. Результат: 2 коровы, 1 бык.

Вам представлено несколько сделанных попыток угадать число и их результат. Можно ли за следующую попытку отгадать число? (22 балла)

1	4036	1 бык 0 коров
2	0874	1 бык 2 коровы
3	5769	2 коровы
4	3790	0 быков 3 коровы

**Задание 5.** В глубокой-глубокой шахте девять гномов ищут алмазы. Вчера некоторые гномы рассорились и теперь не разговаривают друг с другом. Таблица показывает, какие гномы всё еще разговаривают (используется обозначение +), а какие – нет (используется обозначение ×).

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
А		×	×	+	×	×	+	×	×
Б	×		+	×	+	×	×	×	+
В	×	+		+	+	×	×	×	×
Г	+	×	+		+	×	×	×	×
Д	×	+	+	+		×	×	×	×
Е	×	×	×	×	×		×	+	+
Ж	+	×	×	×	×	×		×	×
З	×	×	×	×	×	+	×		+
И	×	+	×	×	×	+	×	+	

Гном А сегодня выкопал алмаз в форме сердечка и рассказал о нём кому-то из тех гномов, с кем разговаривает. Может ли гном Е узнать о найденном алмазе? Считайте, что гномы очень воспитанные и не подслушивают чужие разговоры. (18 баллов)

6. Робот Художник знает команды:

- опусти перо
- подними перо
- шаг (х, у)
- запомни команду

«Шаг (х, у)» заставляет Художника переместиться на х вправо (если х отрицательный, то влево) на у вверх (если у отрицательный, то вниз).

«Запомни команду» позволяет записать в его память сложную команду, состоящую из нескольких шагов. Например, если дать Художнику такую программу

Запомни команду «Квадрат»:

Начало

Опусти перо

Шаг (1, 1)

Шаг (1, -1)

Шаг (-1, -1)

Шаг (-1, 1)

Подними перо

Конец

Квадрат

Шаг (2, 3)

Квадрат

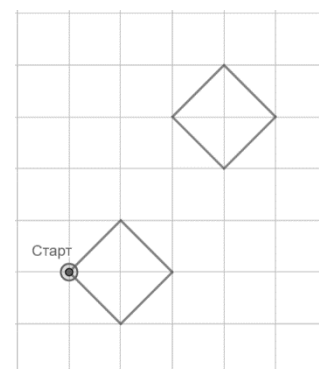
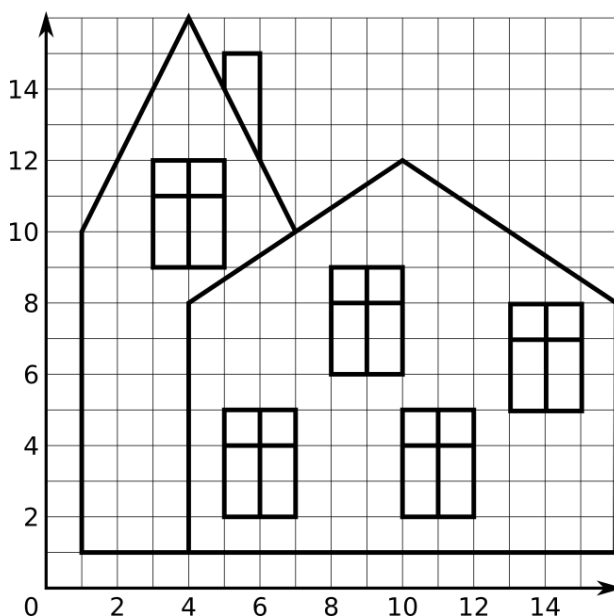


Рисунок 1

то он запомнит новую команду «Квадрат», а затем нарисует картинку, изображенную на рис.1.

Запишите программу, в результате которой будет нарисована следующая картинка, используя команду «запомни команду». В начале исполнения программы Художник стоит в точке 0. (27 баллов)



**Информатика. 5 класс**

1 вариант

*Работа рассчитана на 120 минут.*

***Напишите не только ответы, но и подробные объяснения, как эти ответы получены.***

1. Восстановите выражение  $***+***=1110_*$  (символ  $*$  в этом выражении обозначает одну цифру, подстрочная  $*$  обозначает основание системы счисления), если известно, что вместо звездочек можно поставить “1” – 3 шт., “2” – 2 шт., “3” – 1 шт., “8” – 1 шт. Напишите любой из возможных вариантов, если выражение восстановить нельзя, то докажите почему.

*(20 баллов)*

2. Петя и Вася играют в игру “Div3\_4”. Перед игроками имеется 4 подряд идущих цифр, которые образуют число в двоичной записи, например: 0010 (число может содержать ведущие нули). За каждый ход игроки могут заменить одну цифру на некоторой позиции по правилу «1 заменяется на 0, а 0 заменяется на 1». Выигрывает тот игрок, после хода которого получается число, которое делится на 3 в десятичной системе счисления. Петя ходит первым, а Вася ходит вторым. Напишите все возможные варианты начальной позиции, для которых при любом ходе Пети, Вася выиграет своим первым ходом.

*(24 балла)*

3. Бельчонок Влад загадал три различных натуральных числа, меньших 10. Для удобства обозначим эти числа как  $A, B$  и  $C$ . Из шести утверждений, которые были записаны попарно, только три оказались верны. Причем в каждой паре верным является только одно утверждение. Найдите эти три числа  $A, B, C$  и запишите, какие из утверждений являются верными. Если при этом есть несколько вариантов ответа, то выпишите все варианты. Если найти такие числа невозможно, докажите это. Подстрочный индекс обозначает систему счисления.

(A1)  $A_2 + B_2 + C_2 = 1110_2$

(A2)  $A_2 + B_2 + C_2 = 1010_2$

(Б1)  $A, B, C$  – четные

(Б2)  $A, B$  – четные,  $C$  – нечетное

(B1)  $A_3 \cdot B_3 \cdot C_3 = 2101_3$

(B2)  $A_3 \cdot B_3 \cdot C_3 = 2100_3$

*(20 баллов)*

4. Формальный исполнитель работает с двоичной записью числа и принимает на вход три команды:

1. R (разворот числа) Пример:  $R(101001) \rightarrow 100101$ ;  $R(100) \rightarrow 1$
2. I (меняет нули на единицы и наоборот) Пример:  $I(1001) \rightarrow 110$ ;  $I(1010101) \rightarrow 101010$
3. E (прибавляет единицу) Пример:  $E(1001) \rightarrow 1010$

Сколькими способами можно получить из  $1_2$  число  $11_2$  за 4 и менее действия. Подстрочный индекс обозначает систему счисления.

(20 баллов)

5. Бельчонку и Лисенку дали задание провести опрос и выяснить какие места культурного отдыха популярны у жителей из их города. Всего было три варианта: музей, театр и галерея. Бельчонок и Лисенок решили провести два независимых опроса, но оказалось, что один из друзей допустил ошибки в своем отчете о проведенном опросе. Укажите, кто из них ошибся. Для верного отчета напишите, сколько жителей затруднилось ответить на вопрос. Ответ обоснуйте.

Отчет Бельчонка: всего 100 опрошенных. Из них в музей ходило 28 жителей, в театр – 42 и в галерею – 30. И в музей, и в театр 10; в музей и галерею – 8; в театр и галерею – 5. Все три места выбрали 3 человека.

Отчет Лисенка: всего 100 опрошенных. Из них в музей ходило 30, в театр 60 и в галерею 80. И в музей, и в театр 15; в музей и галерею – 16; в театр и галерею – 10. Все три места никто не выбрал.

(16 баллов)

**Информатика. 5 класс**

2 вариант

*Работа рассчитана на 120 минут.*

***Напишите не только ответы, но и подробные объяснения, как эти ответы получены.***

1. Восстановите выражение  $**_*+**_*=1010_*$  (символ  $*$  в этом выражении обозначает одну цифру, подстрочная  $*$  обозначает основание системы счисления), если известно, что вместо звездочек можно поставить “0” – 2 шт., “2” – 2 шт., “1” – 2 шт., “8” – 1 шт.

(20 баллов)

2. Бельчонок и Зайчик любят играть в различные игры. Недавно ребята изучили на математике признаки делимости, а на информатике двоичную систему счисления. После этого Бельчонок придумал новую игру. Перед игроками имеется 4 подряд идущих цифр, которые образуют число в двоичной записи, например 0010 (число может содержать ведущие нули). За каждый ход игроки могут заменить одну цифру на некоторой позиции по правилу «1 заменяется на 0, а 0 заменяется на 1». Выигрывает тот игрок, после хода которого получается число, которое делится на 3 в десятичной системе счисления. Бельчонок ходит первым, а Зайчик ходит вторым. Напишите все возможные варианты начальной позиции, для которых при любом ходе Бельчонка, Зайчик выигрывает своим первым ходом.

(24 балла)

3. На обратной стороне листа Бельчонок написал три различных натуральных числа, меньших 10. Для удобства обозначим эти числа как А, В и В. Из шести утверждений, которые он записал попарно, только три оказались верны. Причем в каждой паре верным является только одно. Найдите эти три числа и запишите, какие из утверждений являются верными. Если вариантов ответа несколько, то выпишите их все. Если чисел, удовлетворяющих этим условиям, нет, то докажите, почему. Подстрочный индекс обозначает систему счисления.

(A1)  $A_2 + B_2 + B_2 = 1111_2$

(A2)  $A_2 + B_2 + B_2 = 1011_2$

(B1) А – четное, В, В – нечетные

(B2) А, В, В – простые

(B1)  $A_3 \cdot B_3 \cdot B_3 = 10220_3$

(B2)  $A_3 \cdot B_3 \cdot B_3 = 10122_3$

(20 баллов)

4. Формальный исполнитель работает с двоичной записью числа и принимает на вход три команды:

1. R (разворот числа) Пример:  $R(101001) \rightarrow 100101$ ;  $R(100) \rightarrow 1$
2. I (меняет нули на единицы и наоборот) Пример:  $I(1001) \rightarrow 110$ ;  $I(1010101) \rightarrow 101010$
3. E (прибавляет единицу) Пример:  $E(1001) \rightarrow 1010$

Сколькими способами можно получить из  $0_2$  число  $11_2$  за 4 и менее действия. Подстрочный индекс обозначает систему счисления.

(20 баллов)

5. Дирекция школы магии решила провести учет числа людей, которые обучаются на очном отделении. Всего люди могут владеть тремя стихиями магии: земля, воздух и металл. Также многие учатся в школе, но при этом не владеют никакой из трех стихий, а занимаются алхимией. Отчеты составлялись двумя проверяющими независимо и оказалось, что один из проверяющих допустил ошибки в своем отчете. Укажите кто ошибся, для верного отчета напишите, сколько людей занимаются алхимией. Ответ обоснуйте.

Отчет номер 1: Всего 100 опрошенных. Из них стихия земли у 28 человек, воздуха – 42 человека, металла – 30 человек. Земля, и воздух одновременно – 10 человек; земля и металл – 8 человек; воздух и металл – 5 человек. Всеми тремя видами магии владеют 3 человека.

Отчет номер 2: Всего 100 опрошенных. Из них стихия земли у 40 человек, воздуха у 60 и металла у 80. Земля, и воздух – 15; земля и металл – 16; воздух и металл – 10. Всеми тремя видами магии никто не владеет.

(16 баллов)

**Информатика. 5 класс**

3 вариант

*Работа рассчитана на 120 минут.*

***Напишите не только ответы, но и подробные  
объяснения, как эти ответы получены.***

1. Восстановите выражение  $**_* + **_* = 1101_*$  (символ  $*$  в этом выражении обозначает одну цифру, подстрочная  $*$  обозначает основание системы счисления), если известно, что вместо звездочек можно поставить “2” – 3 шт. “1” – 3 шт. “8” – 1 шт.

*(20 баллов)*

2. Друзья Вова и Рома играют в игру “D34”. Перед игроками имеется 3 подряд идущих произвольных цифр ноль или единица и одна цифра справа - ноль, которые образуют число в двоичной записи, например: 0010 (в том числе с ведущими нулями). За каждый ход игроки могут заменить цифру на некоторой позиции по правилу «1 заменяется на 0, а 0 заменяется на 1». Выигрывает тот игрок, после хода которого получается число, которое делится на 3 в десятичной системе счисления. Вова ходит первым, а Рома ходит вторым. Напишите все возможные варианты начальной позиции, для которых при любом ходе Вовы, Рома выигрывает своим первым ходом.

*(24 балла)*

3. Андрей и Влад любят играть в логические игры. В очередной раз Влад придумал свою игру. Он написал на листочке три различных натуральных числа, меньших 10, и привел шесть попарных утверждений, из которых только три оказались верными. Причем в каждой паре было верным только одно утверждение. Найдите эти три числа и запишите, какие из утверждений являются верными. Если вариантов ответа несколько, то выпишите их все. Если чисел, удовлетворяющих этим условиям, нет, то докажите, почему. Подстрочный индекс обозначает систему счисления.

(A1)  $A_2 + B_2 + C_2 = 1101_2$

(A2)  $A_2 + B_2 + C_2 = 1010_2$

(B1)  $A, B$  – четные,  $C$  – простое

(B2)  $A, B, C$  – четные

(B1)  $A_3 \cdot B_3 \cdot C_3 = 2002_3$

(B2)  $A_3 \cdot B_3 \cdot C_3 = 2022_3$

*(20 баллов)*

4. Формальный исполнитель работает с двоичной записью числа и принимает на вход три команды:

1. R (разворот числа) Пример:  $R(101001) \rightarrow 100101$ ;  $R(100) \rightarrow 1$
2. I (меняет нули на единицы и наоборот) Пример:  $I(1001) \rightarrow 110$ ;  $I(1010101) \rightarrow 101010$
3. E (прибавляет единицу) Пример:  $E(1001) \rightarrow 1010$

Сколькими способами можно получить из  $0_2$  число  $10_2$  за 4 и менее действия. Подстрочный индекс обозначает систему счисления.

(20 баллов)

5. Никита и Рома учатся в 5 классе. Скоро у них пройдет школьная научная конференция. Для их доклада понадобилось провести опрос и выяснить, какие школьные предметы популярны у школьников их возраста. Всего было три варианта ответа: физкультура, математика и литература. Никита и Рома решили провести два независимых опроса, но оказалось, что один из ребят допустил ошибки при написании отчета о проведении опроса. Укажите кто из ребят ошибся, для верного отчета напишите, сколько людей затруднилось ответить на вопрос. Ответ обоснуйте.

Отчет Ромы: всего 100 опрошенных. Из них физкультура популярна у 30, математика у 44 и литература у 30. И физкультура, и математика одновременно популярна у 10; физкультура и литература – у 8; математика и литература – у 5. Все три предмета выбрали 3 человека.

Отчет Никиты: всего 100 опрошенных. Из них физкультура популярна у 20, математика у 60 и литература у 80. И физкультура, и математика одновременно популярна у 15; физкультура и литература – у 16; математика и литература – у 10. Все три предмета никто не выбрал.

(16 баллов)

**Информатика. 6 класс**

1 вариант

*Работа рассчитана на 120 минут.*

***Напишите не только ответы, но и подробные объяснения, как эти ответы получены.***

1. Через шифровальную машину “CoDe2024” отправляется большое число строк в секунду, но для этого ей требуется начальный код – некоторое арифметическое выражение, в котором используются числа в различных системах счисления и знаки сложения, вычитания и умножения. Причем, если при передаче не возникло ошибок, значение этого выражения всегда равно 17. Оператору машины “CoDe2024” Арсению поступило такое выражение, но знаки операций были потеряны. Возможно ли то, что это выражение было передано без ошибок, то есть может ли Арсений расставить знаки арифметических операций так, чтобы значение данного выражения было равно 17?

Поставьте вместо звездочек знаки операций сложения, вычитания и умножения так, чтобы получилось число 17, или докажите, что этого сделать нельзя.

$$110_2 * 22_3 * E_{16} * 10_2 * 11_3$$

(18 баллов)

2. Команда юных разработчиков занимается созданием новых алгоритмов сжатия и восстановления информации. Недавно один из участников команды предложил такой алгоритм сжатия последовательности чисел:

1. Все числа переводятся в двоичную систему счисления и записываются друг за другом без разделителей.
2. Полученная двоичная последовательность разделяется на группы по четыре символа (отсчет начинается слева). Если число символов не делится на 4, то слева добавляются ведущие нули так, чтобы число символов стало кратно четырем. Каждая группа — это новое число в двоичной системе счисления.
3. Каждая группа двоичных знаков переводится вновь в десятичную систему счисления.

Для восстановления информации был предложен следующий алгоритм:

1. Все числа переводятся в двоичную систему счисления и записываются друг за другом без разделителей.
2. Последовательность разделяется на группы по три символа (отсчет начинается слева). Если число символов не делится на 3, то слева добавляются ведущие нули так, чтобы число символов было кратно трем. Каждая группа — это новое число в двоичной системе счисления.
3. Каждая группа двоичных знаков переводится вновь в десятичную систему счисления.

Команда программистов предложила Вам протестировать этот алгоритм на конкретной последовательности 2 5 7 6 и ответить на вопрос ниже.

Корректно ли работает для этой последовательности алгоритм восстановления? Приведите пример последовательности из четырех десятичных цифр, для которой алгоритм сжатия и восстановления будет работать корректно.

(22 баллов)

3. Грузчик Владислав учится на программиста. Перед ним находится 10 коробок разной массы. Каждой коробке, начиная с первой, присвоен номер с 0 и до 9. У Владислава есть робот, который может поднять любой груз и поменять коробки местами. Он написал алгоритм в виде блок-схемы, который делает что-то.

Для чего предназначен алгоритм?

Для чего нужна переменная ITER?

Что выведет алгоритм, если на вход подать [12,32,1,5,4,87,154,36,12,14]

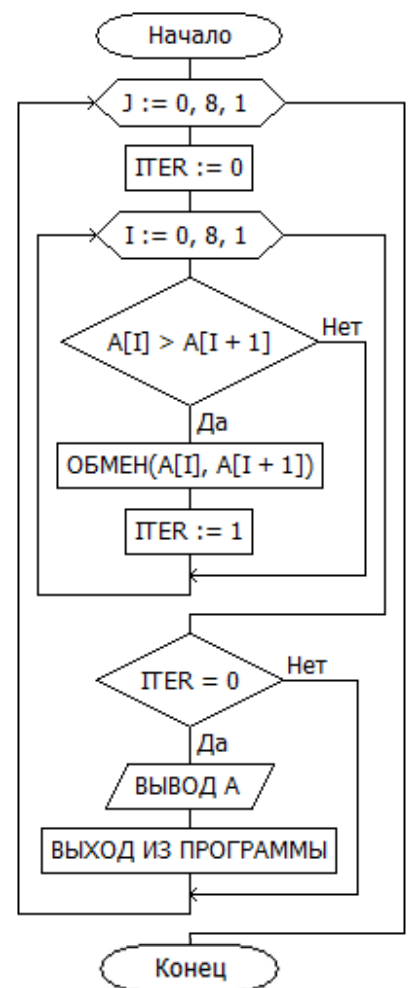
(В квадратных скобках указана масса коробок, нумерация начинается с нуля, в данном примере (масса-номер) 12-0, 32-1, 1-2 и т.д.). Ответ обоснуйте.

ОБМЕН(\*,\*) меняет коробки местами.

В шестиугольнике находится цикл, который проходит все значения от 0 до 8 включительно, т.е. 0,1,2,...,8 с шагом 1.

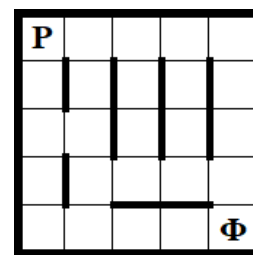
:= обозначает оператор присваивания

(18 баллов)

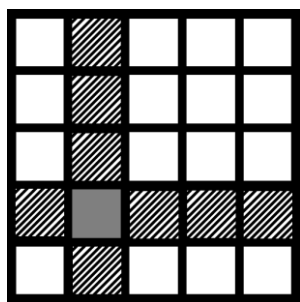


4. Робот “С24” может перемещаться вниз на одну клетку и вправо на одну клетку. Сколько существует способов добраться из клетки, где стоит робот (клетка обозначена буквой Р) до финиша (клетка обозначена буквой Ф). Ответ должен быть обоснован.

(20 баллов)



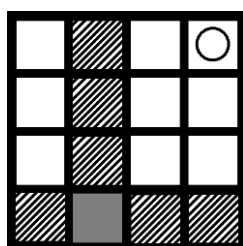
5. Петя и Ваня купили шоколадку размером пять на пять долек, но, к их сожалению, такая шоколадка не делится пополам на равное количество долек. Ребята решили сыграть в игру и отдать “лишнюю” дольку победителю. Они нарисовали шоколадку на клетчатой бумаге, закрасили одну клетку и заштриховали клетки, которые расположены на той же вертикали и горизонтали, что и закрашенная (см. рисунок).



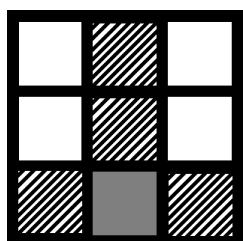
Петя и Ваня ходят по очереди. Первым ходит Петя. Они выбирают одну клетку, кроме закрашенной и заштрихованных (в качестве примера ниже на рисунке выбранная клетка обозначена кругом). После выбора клетки бумага разрезается двумя разрезами по вертикали и горизонтали, с пересечением в выбранной клетке. Следующему игроку достается часть с закрашенной клеткой. При этом клетки, по которым проходит разрез, далее в игре не участвуют (в качестве примера на рисунке ниже приведена часть, которая досталась Ване после хода Пети). Проигрывает тот игрок, который не может сделать очередной разрез.

Какие дольки нельзя выбирать Пете для того, чтобы не проиграть после первого хода Вани? Ответ обоснуйте.

(22 балла)



Петя выбрал дольку, обозначенную кругом



Часть, которая досталась Ване после хода Пети

**Информатика. 6 класс**

2 вариант

*Работа рассчитана на 120 минут.*

***Напишите не только ответы, но и подробные  
объяснения, как эти ответы получены.***

1. Через шифровальную машину “Кодировщик” отправляется большое число сообщений в секунду, но для этого ей требуется начальный код – некоторое арифметическое выражение, в котором используются числа в различных системах счисления и знаки сложения, вычитания и умножения. Причем, если при передаче не возникло ошибок, значение этого выражения всегда равно 19. Оператору машины “Кодировщик” Никите поступило такое выражение, но знаки операций были потеряны. Возможно ли то, что это выражение было передано без ошибок, то есть может ли Никита расставить знаки арифметических операций так, чтобы значение данного выражения было равно 19?

Расставьте вместо звездочек знаки операций сложения, вычитания и умножения так, чтобы получилось число 19, или докажите, что этого сделать нельзя.

$$1110_2 * 222_3 * A_{16} * 110_2 * 11_3$$

*(18 баллов)*

2. Компания “Н” – крупнейший разработчик прикладного программного обеспечения. Одной из сфер деятельности этой компании является разработка алгоритмов сжатия и восстановления информации. Молодой сотрудник компании предложил некоторый алгоритм, который, по его мнению, подойдёт для любой последовательности натуральных чисел:

1. Все числа переводятся в двоичную систему счисления и записываются друг за другом без разделителей.

2. Полученная двоичная последовательность разделяется на группы по четыре символа (отсчет начинается слева). Если число символов не делится на 4, то справа добавляются нули так, чтобы число символов стало кратно четырем. Каждая группа — это новое число в двоичной системе счисления.

3. Каждая группа двоичных знаков переводится вновь в десятичную систему счисления.

Для восстановления информации был предложен следующий алгоритм:

1. Все числа переводятся в двоичную систему счисления и записываются друг за другом без разделителей.
2. Последовательность разделяется на группы по три символа (отсчет начинается слева), если число символов не делится на 3, то справа добавляются нули так, чтобы число символов было кратно трем. Каждая группа — это новое число в двоичной системе исчисления.
3. Каждая группа двоичных знаков переводится вновь в десятичную систему счисления.

Компания дала Вам задание протестировать этот алгоритм на конкретной последовательности 3 6 7 6 и ответить на вопрос ниже.

Корректно ли работает для этой последовательности алгоритм восстановления? Приведите пример последовательности из четырех десятичных цифр, для которой алгоритм сжатия и восстановления будет работать корректно.

(22 баллов)

3. Отдел разработок компании, которая занимается грузоперевозками, занят созданием нового программного обеспечения. В некоторый филиал компании поступает 10 коробок разной массы. Каждой коробке, начиная с первой, присвоен номер с 0 и до 9. В каждом филиале есть робот, который может поднять любой груз и поменять коробки местами. Разработчики написали алгоритм, который делает что-то. Вам дан фрагмент алгоритма, который записан в виде блок-схемы.

Напишите, для чего предназначен алгоритм?

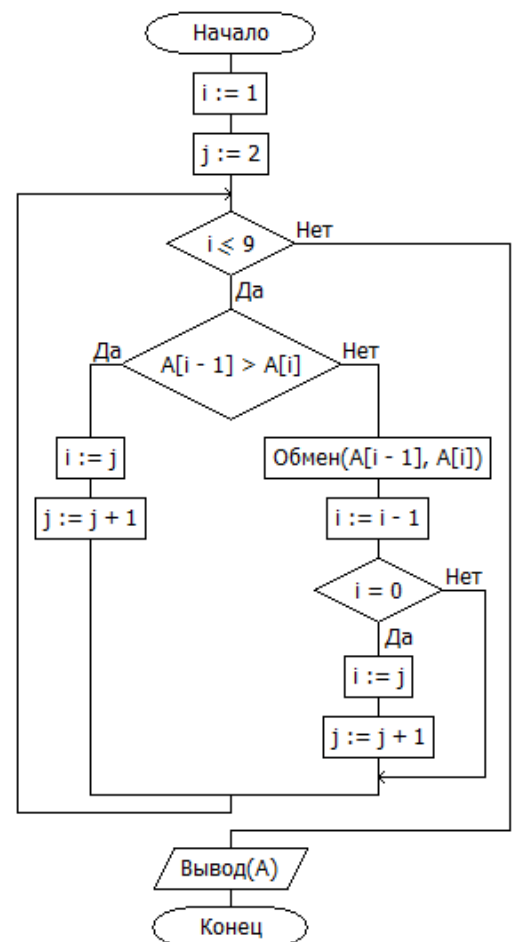
Что выведет алгоритм, если на вход подать [2,35,321,235,12,23,154,36,12,14]

(В квадратных скобках указана масса коробок, нумерация начинается с нуля, в данном примере (масса-номер) 2-0, 35-1, 321-2 и т.д.). Ответ обоснуйте.

Обмен(\*,\*) меняет коробки местами.

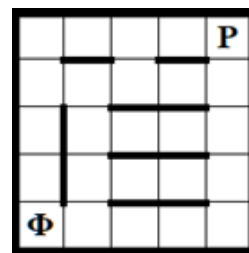
:= обозначает оператор присваивания

(18 баллов)

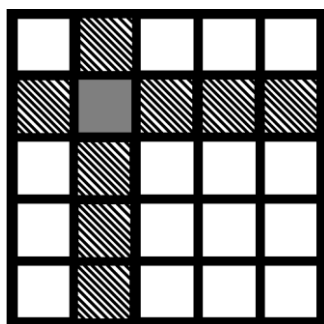


4. Робот “Б2024” может перемещаться вниз на одну клетку и влево на одну клетку. Сколько существует способов добраться из клетки, где стоит робот (клетка обозначена буквой Р) до финиша (клетка обозначена буквой Ф). Ответ обоснуйте.

(20 баллов)



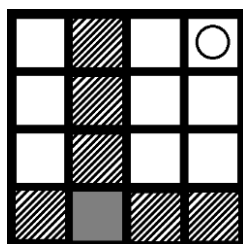
5. Трактористы Михаил и Петр должны вспахать огромное поле, которое поделено на участки. Они приехали на поле, но оказалось, что поле большое, а Петр и Михаил ленивые. Было решено сыграть в игру, кто проиграл, тот и вспахивает все поле.



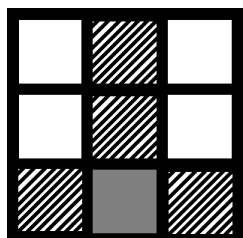
Михаил и Петр ходят по очереди. Первым ходит Михаил. Они выбирают один участок, кроме закрашенного (посажен картофель) и заштрихованных, которые располагаются на той же вертикали и горизонтали, что и участок с картофелем. После выбора участка поле делится двумя разрезами по вертикали и горизонтали, с пересечением в выбранной клетке. Следующему игроку достается часть с закрашенной клеткой. При этом клетки, по которым прошли разрезы далее в игре не участвуют. Пример для поля 4 на 4 и другого расположения участка с картофелем приведен ниже. Проигрывает тот игрок, который не может сделать ход.

Какие участки нельзя выбирать Михаилу для того, чтобы не проиграть после первого хода Петра? (Ответ обоснуйте)

(22 балла)



Михаил выбрал участок, обозначенный кругом



Часть поля, которая досталась Петру после хода Михаила

**Информатика. 6 класс**

3 вариант

*Работа рассчитана на 120 минут.*

***Напишите не только ответы, но и подробные  
объяснения, как эти ответы получены.***

1. Через шифровальную машину “Шифр” отправляется большое число сообщений в секунду, но для этого ей требуется начальный код – некоторое арифметическое выражение, в котором используются числа в различных системах счисления и знаки сложения, вычитания и умножения. Причем, если при передаче не возникло ошибок, значение этого выражения всегда равно 13. Оператору машины “Кодировщик” Александру поступило такое выражение, но знаки операций были потеряны. Возможно ли то, что это выражение было передано без ошибок, то есть может ли Александр расставить знаки арифметических операций так, чтобы значение данного выражения было равно 13?

Расставьте вместо звездочек знаки операций сложения, вычитания и умножения так, чтобы получилось число 13, или докажите, что этого сделать нельзя.

$$1110_2 * 20_3 * A_{16} * 110_2 * 2_3$$

(18 баллов)

2. Компания “Т” занимается тестированием программного обеспечения. В этом месяце им поступил заказ на тест нового алгоритма сжатия и восстановления информации. По заявлению разработчиков алгоритм работает для любой последовательности натуральных чисел. Ниже приведен этот алгоритм:

1. Все числа последовательности переводятся в двоичную систему счисления и записываются друг за другом без разделителей.
2. Полученная двоичная последовательность разделяется на группы по четыре символа (отсчет начинается слева). Если число символов не делится на 4, то слева добавляются ведущие нули так, чтобы число символов стало кратно четырем. Каждая группа — это новое число в двоичной системе счисления.
3. Каждая группа двоичных знаков переводится вновь в десятичную систему счисления.

Для восстановления информации был предложен следующий алгоритм:

1. Все числа переводятся в двоичную систему счисления и записываются друг за другом без разделителей.
2. Последовательность разделяется на группы по три символа (отсчет начинается слева), если число символов не делится на 3, то справа добавляются нули так, чтобы число символов было кратно трем. Каждая группа — это новое число в двоичной системе исчисления.
3. Каждая группа двоичных знаков переводится вновь в десятичную систему счисления.

Компания дала Вам задание протестировать этот алгоритм на конкретной последовательности 7 6 3 6 и ответить на вопрос ниже.

Корректно ли работает для этой последовательности алгоритм восстановления? Приведите пример последовательности из четырех десятичных цифр, для которой алгоритм сжатия и восстановления будет работать корректно.

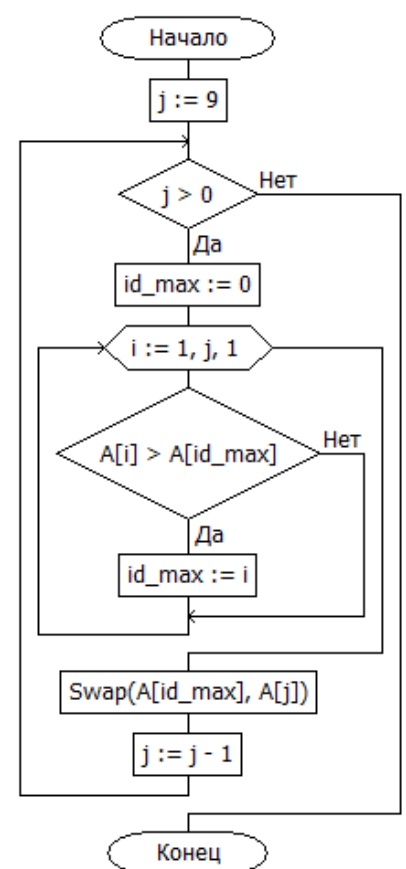
(22 баллов)

3. Бельчонок только недавно начал заниматься программированием, для изучения он использует игру “Грузчик”. Эта игра состоит из некоторого числа уровней. На каждом уровне игрок должен написать некоторую программу или проанализировать и понять для чего нужен предложенный алгоритм. Вам дан фрагмент некоторого алгоритма из этой игры. А — это некоторая упорядоченная последовательность пронумерованных коробок.

Напишите, для чего предназначен алгоритм?

Для чего нужна переменная `id_max`?

Что выведет алгоритм, если на вход подать [123,95,321,10,42,523,154,36,122,14] (В квадратных скобках указана масса коробок, нумерация начинается с нуля, в данном примере (масса-номер) 2-0, 35-1, 321-2 и т.д.). Ответ обоснуйте.



`Swap(*,*)` меняет коробки местами.

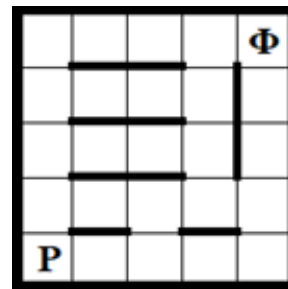
В шестиугольнике находится цикл, который проходит все значения от 0 до 8 включительно, т.е. 0,1,2,...,8 с шагом 1.

`:=` обозначает оператор присваивания

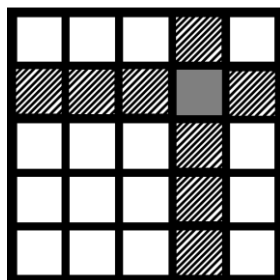
(18 баллов)

4. Робот “Б24” может перемещаться вверх на одну клетку и вправо на одну клетку. Сколько существует способов добраться из клетки, где стоит робот (клетка обозначена буквой Р) до финиша (клетка обозначена буквой Ф). Ответ обоснуйте.

(20 баллов)



5. Перед игроками находится клетчатое поле пять на пять клеток.

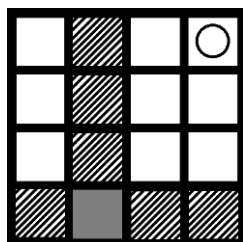


Два игрока Первый и Второй ходят по очереди. Начинает игру Первый. На поле одна клетка закрашена, а вертикаль и горизонталь, на которой она стоит, заштрихованы. Игроки на каждом ходу выбирают одну клетку, кроме закрашенной и заштрихованных. После выбора клетки доска разрезается двумя разрезами по вертикали и горизонтали, с пересечением в выбранной клетке.

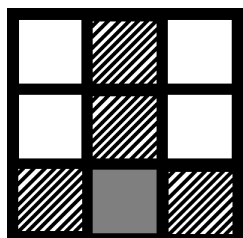
Следующему игроку достается часть с закрашенной клеткой. Клетки, по которым проходят разрезы, далее в игре не участвуют. Пример для доски 4 на 4 и другого расположения закрашенной клетки приведен ниже. Проигрывает тот игрок, который не может сделать разрез.

Какие первые ходы приведут Первого игрока к его проигрышу после первого хода Второго? Ответ обоснуйте.

(22 балла)



Первый выбрал клетку, обозначенную кругом



Часть поля, которая досталась второму после хода Первого

**Информатика. 7 класс**

1 вариант

*Работа рассчитана на 120 минут.*

***Напишите не только ответы, но и подробные  
объяснения, как эти ответы получены.***

**1.** В волшебном королевстве Альдерада живут от 46 до 52 магических существ. В королевстве обитают белые медведи и лисы с волшебными способностями. Каждый белый медведь поддерживает дружеские отношения с семьёй лисами, а каждая лиса – со всего тремя белыми медведями.

Сколько всего магических существ живет в королевстве Альдерада?

*(15 баллов)*

**2.** В стране "Магическая система счисления" волшебнице понадобились для заклинания все натуральные числа до 8192, которые подчиняются условию: если к такому числу прибавить 1, то сумма цифр в двоичной записи получившегося числа окажется ровно в 4 раза меньше, чем сумма цифр в двоичной записи исходного числа.

Помогите волшебнице определить, сколько существует таких чисел.

*(20 баллов)*

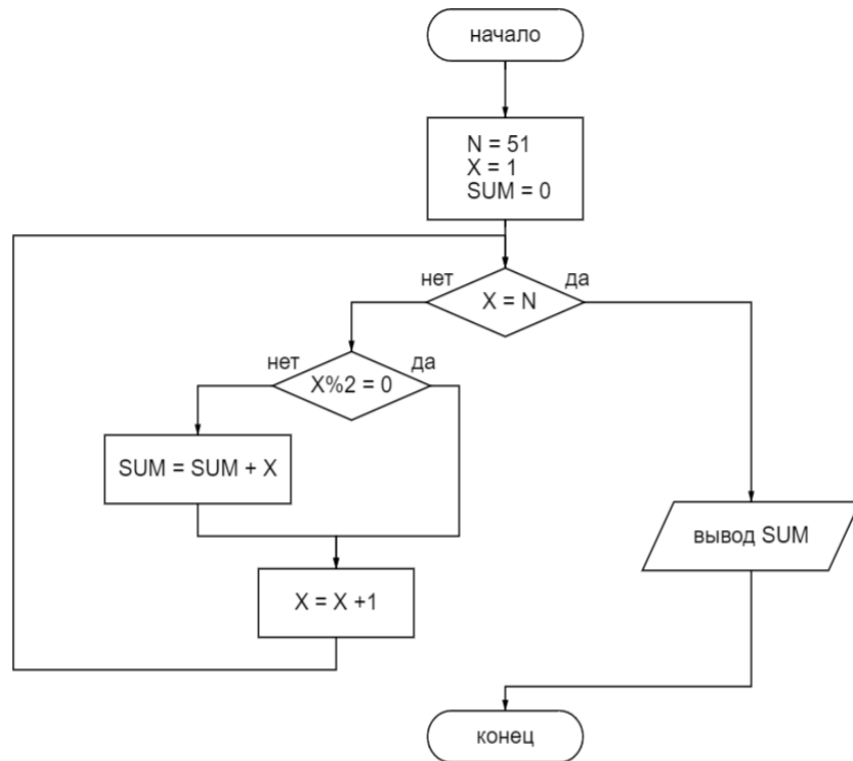
**3.** Волшебница изучает магические кристаллы, каждый из которых имеет свой уникальный идентификационный номер. Она решила, что каждый кристалл будет иметь номер, состоящий из двух букв, за которыми следуют четыре цифры через дефис, например, LM-7392.

Волшебнице стало интересно, сколько всего существует различных номеров для кристаллов. Помогите волшебнице узнать ответ. (Две буквы берутся из 26 прописных букв английского алфавита).

*(15 баллов)*

4. Ярослав нашёл в книжке алгоритм и захотел узнать, какой будет результат его работы, но компьютера под рукой не было. Помогите Ярославу определить, какое значение переменной SUM будет выведено в результате работы алгоритма. В ответе укажите целое число.

Примечание:  $(X \% Y)$  вычисляет остаток от целочисленного деления  $X$  на  $Y$ .



(20 баллов)

5. Два друга, Андрей и Ярослав, любят играть в игру на пляже, рисуют круги. Они приходят на пляж, где уже нарисовано  $N$  кругов ( $1 \leq N \leq 12$ ), и рисуют круги поочередно по правилам: за один ход можно нарисовать 2 или 5 кругов. Андрей делает ход первым. Цель игры – достичь или превысить 13 кругов на пляже. Игрок, после хода которого на пляже впервые окажется нарисовано 13 или более кругов, считается победителем.

Теперь, ответьте на вопросы:

- При каком минимальном количестве уже нарисованных кругов на пляже  $N$  Ярослав может завоевать победу своим первым ходом, независимо от ходов Андрея?
- При каких двух наименьших значениях количества уже нарисованных кругов на пляже  $N$  Андрей может выиграть своим вторым ходом, несмотря на любые действия Ярослава?

(30 баллов)

**Информатика. 7 класс**

2 вариант

*Работа рассчитана на 120 минут.*

***Напишите не только ответы, но и подробные  
объяснения, как эти ответы получены.***

**1.** В королевстве Звездного Сияния живут от 41 до 49 магических существ. В королевстве обитают волшебные звери пегасы и фениксы. Каждый пегас поддерживает дружеские отношения с шестью фениксами, а каждый феникс – со всего пятью пегасами.

Сколько всего волшебных существ живет в королевстве Звездного Сияния?

*(15 баллов)*

**2.** Как-то раз волшебник отправился на поиски древнего магического артефакта, который хранился в сейфе в заброшенном замке. Существует только 10 попыток открыть сейф. Чтобы открыть сейф нужно решить математическую головоломку, на ввод кода дается 10 попыток. Он нашел в комнате с сейфом записку с загадкой: «Одно из натуральных чисел, меньших 512, у которых сумма цифр в двоичной записи увеличится в 3 раза, если к числу прибавить 1».

Сколько всего существует чисел, которые могут быть кодом от сейфа?

Сможет ли волшебник открыть сейф, если будет перебирать все возможные коды от сейфа?

*(20 баллов)*

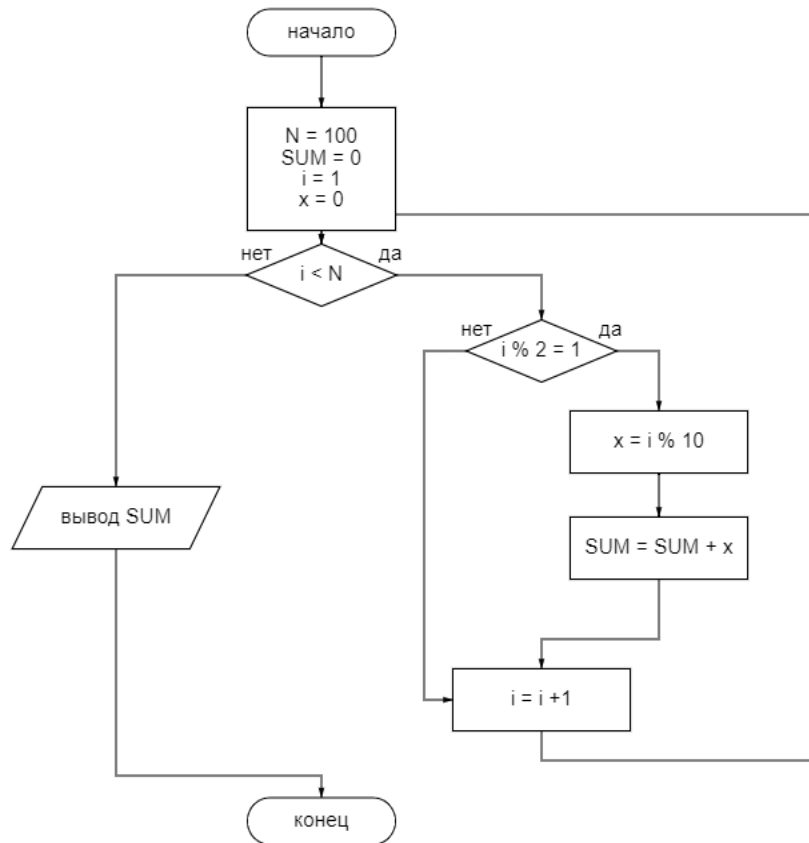
**3.** В мире волшебства существует древний орден, который нумерует свои магические артефакты. У каждого артефакта есть уникальный номер, состоящий из пяти символов, где могут использоваться как буквы из 26-буквенного английского алфавита, так и десятичные цифры, последний символ обязательно должен быть буквой, например: 3B3LG.

Ведьме было интересно узнать, сколько существует различных комбинаций для этих артефактов. Помогите ведьме узнать количество возможных уникальных номеров для артефактов.

*(15 баллов)*

4. Максим нашёл в старой книжке алгоритм, и захотел узнать, какой будет результат его работы, но компьютера под рукой не было. Помогите Максиму определить, какое значение переменной SUM будет выведено в результате работы алгоритма. В ответе укажите целое число.

Примечание:  $(X \% Y)$  вычисляет остаток от целочисленного деления  $X$  на  $Y$ .



(20 баллов)

5. Два брата, Иван и Владимир, придумали игру: поочередно добавлять в вазу с конфетами по 1, 2 или 3 конфеты за один ход. Изначально в вазе находится  $N$  конфет ( $1 \leq N \leq 12$ ). Первым ход делает Иван, у обоих мальчиков неограниченное количество конфет. Игрок, после хода которого в вазе впервые окажется 13 или больше конфет, побеждает и забирает все конфеты себе.

Теперь, ответьте на вопросы:

- При каком минимальном количестве уже находящихся конфет в вазе  $N$  Владимир может завоевать победу своим первым ходом, независимо от ходов Ивана?
- При каких двух наименьших значениях уже имеющихся конфет в вазе  $N$  Иван может выиграть своим вторым ходом, несмотря на любые действия Владимира?

(30 баллов)

**Информатика. 7 класс**

3 вариант

*Работа рассчитана на 120 минут.*

***Напишите не только ответы, но и подробные  
объяснения, как эти ответы получены.***

1. Загадочный лес Элдрония — место, где древние жители обладают магической силой. В школе волшебства «Аркания», в классе «Лесные тайны», учатся бельчата и лисята, всего от 33 до 47 волшебных существ. Каждый бельчонок поддерживает мистическую связь с 11 лисятами, а каждый лисенок общается с ровно 6 бельчатами.

Найдите общее количество бельчат и лисят в классе «Лесные тайны» в школе волшебства «Аркания» в загадочном лесу Элдрония.

*(15 баллов)*

2. Сколько существует натуральных чисел, меньших 1024, удовлетворяющих следующему условию: если к такому числу прибавить 1, то сумма цифр в двоичной записи получившегося числа окажется ровно в 3 раза меньше, чем сумма цифр в двоичной записи исходного числа. В ответе укажите целое число.

*(20 баллов)*

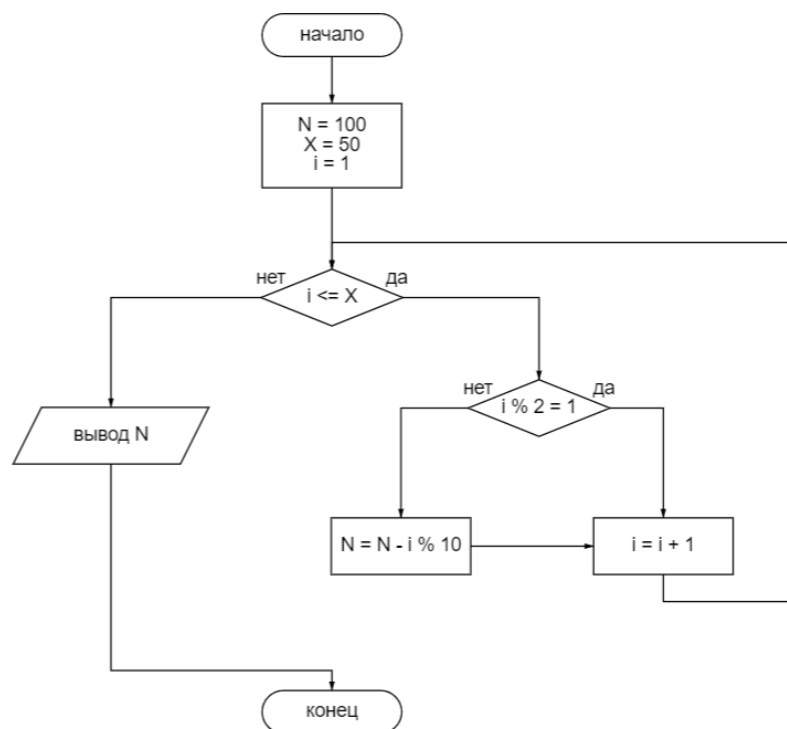
3. В мире волшебства существует древний свиток, в котором описаны пятизначные числа, обладающие волшебной силой. Каждое из этих чисел должно делиться на 5 и состоять из уникальных цифр.

Сколько существует различных пятизначных чисел, обладающих этими свойствами?

*(15 баллов)*

4. Маша решила начать изучать алгоритмы, она нашла в книжке алгоритм, записанный в виде блок-схемы, и захотела узнать, какой будет результат его работы, но компьютера под рукой не было. Помогите Маше определить, какое значение переменной N будет выведено в результате работы алгоритма. В ответе укажите целое число.

*Примечание:  $(X \% Y)$  вычисляет остаток от целочисленного деления X на Y.*



(20 баллов)

5. Полина и Варя оказались в мистическом лабиринте, где им нужно пройти через серию испытаний, чтобы достичь выхода. Одно из испытаний было следующим: участницы должны пересечь мост, состоящий из узких плит. Мост состоит из 20 плит, пронумерованных от 1 до 20 от начала моста. В начале они находятся на плите под номером  $N$  ( $1 \leq N \leq 20$ ). Девушки перемещаются по плитам вместе, но на сколько плит переместиться, выбирают поочередно. Первый ход делает Полина. За один ход можно переместиться на 1 плитку или на плитку с номером  $N*2$ , где  $N$  – номер плитки, на которой они стоят сейчас. Победителем в испытании считается тот, кто первым сделает ход, после которого участницы окажутся за мостом, то есть на плитке под номером 21 или больше (мост преодолен), а проигравший должен будет проходить другое испытание для выхода.

*Например, девушки в начале испытания находятся на ячейке  $N=18$ . Полина выбирает вариант переместиться на плитку под номером  $18*2$ . Полина и Варя вместе должны перейти на плитку 36, мост закончился, Полина прошла испытание и может покинуть лабиринт, а Варя будет проходить другое испытание.*

Ответьте на вопросы:

- На какой самой ближней плитке к началу моста Варя может завоевать победу своим первым ходом, после любого хода Полины?
- Какое наименьшее значение номера плитки  $N$  позволяет Полине выиграть своим вторым ходом, несмотря на любые действия Вари?

(30 баллов)

**Информатика. 8 класс**

1 вариант

*Работа рассчитана на 240 минут.*

***Все решения должны быть полными и обоснованными.***

1. Петя, работая системным администратором, столкнулся с необходимостью создавать резервные копии данных и решил использовать для их хранения облачное хранилище. В процессе изучения характеристик облачного хранилища, он обнаружил, что в нем установлен механизм загрузки файлов фрагментами по 100 КБайт. При этом на передачу каждого фрагмента в облачное хранилище требуется 35 мс, еще 5 мс занимает его сохранение, а на уведомление пользователя об успешном сохранении и запрос следующего фрагмента в 100 КБайт тратится еще 30 мс. Пока уведомление не придет, отправить следующий пакет данных невозможно. Петя задался вопросом: сколько данных он сможет загрузить в облачное хранилище за сутки? При решении задачи будем считать, что размер каждого файла, имеющегося у Пети, кратен 100 КБайт.

*(15 баллов)*

2. Ярослав решил изучить различные логические функции. Он узнал, что функции зависят от аргументов (аргументы могут принимать значение «истина», обозначаемое как «1» и «ложь», обозначаемое как «0») и есть три основных логических функции: «не», «и» и «или».

С помощью основных функций Ярослав решил составить свою и назвал ее «Бетта» Он определил значения функции «Бетта», зависящей от двух аргументов, следующей таблице истинности:

X	Y	Бетта(X,Y)
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Используя функцию «Бетта» и уже известные нам основные функции, можно строить сложные логические выражения, зависящие от большого количества логических переменных. Посчитайте, сколько может быть разных комбинаций значений логических переменных  $X_0, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$ , таких, чтобы получалось значение «0» в результате вычисления следующего логического выражения:

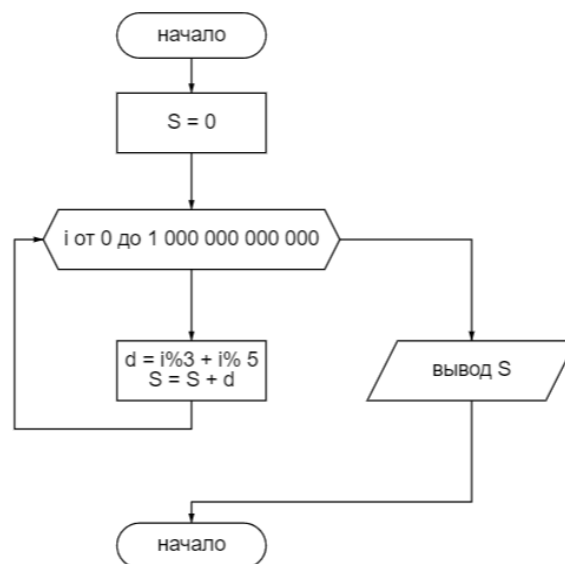
$$X_0 \text{ и } X_1 \text{ и } (\text{Бетта}(\text{Бетта}(\text{Бетта}(X_2, X_3), X_4), X_5))$$

В ответе укажите целое число.

*Примечание:* две комбинации значений логических переменных будут считаться различными, если они отличаются значениями хотя бы одной переменной.

(20 баллов)

3. Вася придумал алгоритм для получения числа, которое хочет использовать для пароля. Алгоритм записан в виде блок-схемы:



Он ждал целую ночь, пока компьютер посчитает ответ и очень гордится, что получить это число очень трудно. Но Петя, посмотрев на алгоритм, сказал, что с использованием простого калькулятора он вычислит результат работы алгоритма за одну минуту. Объясните, как Петя смог "взломать" алгоритм Васи и запишите какое число выводит эта программа.

*Примечание:*  $(X \% Y)$  вычисляет остаток от целочисленного деления  $X$  на  $Y$ .

(15 баллов)

4. Дана последовательность натуральных чисел. Нужно написать программу, которая определит является ли эта последовательность последовательностью чисел Люка. Если да, то вывести через пробел сумму трех следующих членов прогрессии, если нет, то вывести NO. На вход программе подается сначала число  $N$  ( $3 < N < 100$ ) – количество чисел, затем  $N$  чисел по одному числу в строке.

*Примечание:* подобно числам Фибоначчи, каждое число Люка определяется как сумма двух его предыдущих членов, где первые два числа Люка равны 2 и 1 соответственно.

*Пример входных и выходных данных:*

Входные данные	Выходные данные
5 2 1 3 4 7	58
5 2 1 9 7 3	NO

(15 баллов)

5. На плоскости задано десять точек. Напишите программу, которая находит квадрат максимальной площади со сторонами, параллельными осям координат и с вершинами в четырех точках из заданных. На вход подается 10 строк, в каждой из которых записано по два числа — координаты точек. Все координаты целые и не превышают по модулю 100. Выведите одно число: площадь найденного квадрата. Если таких квадратов нет, выведите число -1.

*Пример входных и выходных данных:*

Входные данные	Выходные данные
0 0 3 0 10 0 0 3 3 3 10 3 0 10 8 8 3 10 10 10	100
0 0 0 3 0 5 4 4 1 3 5 3 7 8 10 0 1 1 6 0	-1

*(15 баллов)*

## Информатика. 8 класс

2 вариант

*Работа рассчитана на 240 минут.*

***Все решения должны быть полными и обоснованными.***

1. Егор, работая над школьным индивидуальным проектом, столкнулся с необходимостью создавать резервные копии данных и хранить их в облачном хранилище. В процессе изучения облачного хранилища, он обнаружил, что в нем установлен механизм загрузки файлов фрагментами по 250 КБайт. При этом на передачу каждого фрагмента в облачное хранилище требуется 60 мс, еще 5 мс занимает его сохранение, а на уведомление пользователя об успешном сохранении и запрос следующего фрагмента в 250 КБайт тратится еще 30 мс. Пока уведомление не придет, отправить следующий пакет данных невозможно. Егор задался вопросом: сколько данных он сможет загрузить в облачное хранилище за сутки? Известно, что размер каждого передаваемого файла кратен 250 КБайт.

*(15 баллов)*

2. Ярослав решил погрузиться в изучение различных логических функций. Он узнал, что логические функции зависят от аргументов, которые могут быть либо «истина», либо «ложь». Существуют три основные логические функции: «не», «и» и «или».

С помощью комбинации основных функций можно создать более сложные составные логические функции. Он заинтересовался функцией «стрелка Пирса» (она обозначается символом « $\downarrow$ »), которая зависит от двух аргументов и ее значение задается следующей таблицей истинности:

X	Y	$X \downarrow Y$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Ярослав на основе своих знаний составил логическую функцию:

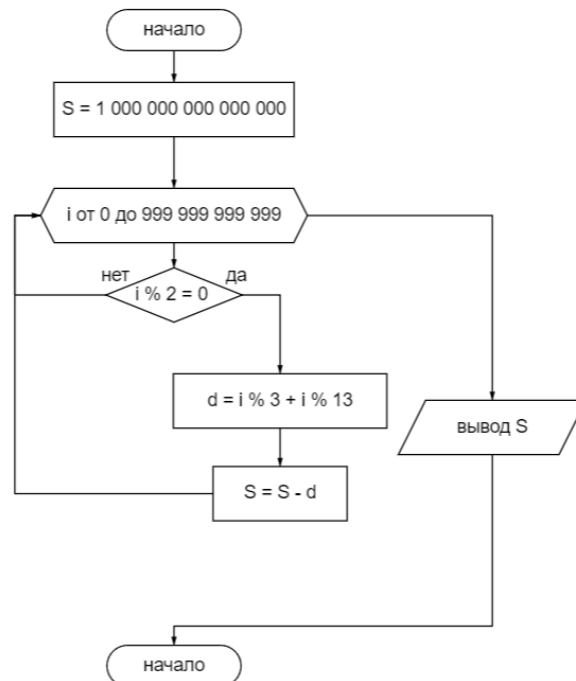
$$F(X_0, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5) = (X_0 \text{ или } X_1) \text{ и } ((X_2 \downarrow X_3) \downarrow (X_4 \downarrow X_5)).$$

Помогите ему посчитать, сколько может быть разных комбинаций значений логических переменных  $X_0, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$ , таких, чтобы значение функции  $F$  получалось равным «0».

*Примечание:* две комбинации значений логических переменных будут считаться различными, если они отличаются значениями хотя бы одной переменной. *(20 баллов)*

3. Ярослав нашёл в книжке алгоритм, и захотел узнать какой будет результат его работы, но компьютер считает слишком долго и у Ярослава не хватает терпения столько ждать. Проанализировав этот алгоритм, Ярослав понял, что можно узнать его результат с помощью простого калькулятора. Помогите Ярославу определить, какое значение переменной  $S$  будет выведено в результате работы алгоритма. Объясните, как можно обойти этот алгоритм и запишите какое число выводит эта программа.

*Примечание:*  $(X \% Y)$  вычисляет остаток от целочисленного деления  $X$  на  $Y$ .



(15 баллов)

4. Нужно написать программу, которая решает задачу Нараяны: найти число коров и телок, появившихся от двух коров за  $N$  лет, при условии, что корова в начале каждого года приносит тёлку, а тёлка дает такое же потомство в начале каждого года, начиная с четвертого года жизни. В первый год считать, что первые две коровы только родились. В результате программа должна вывести количество коров и телок через  $N$  лет. На вход программе подаётся число  $N$  ( $7 < N < 20$ ) – количество лет.

*Пример входных и выходных данных:*

Входные данные	Выходные данные
10	38
15	258

(15 баллов)

5. Джордж, начинающий архитектор, получает задание спроектировать здание на основе координат 10 точек, представляющих местоположение возможных углов здания. Он хочет найти квадратный фрагмент здания со сторонами, параллельными осям координат с наибольшей площадью, чтобы использовать его для размещения технического оборудования. Напишите программу, которая поможет Джорджу решить эту задачу.

На вход подается 10 строк, в каждой из которых записано по два числа — координаты точек. Все координаты целые и не превышают по модулю 100.

Программа должна вывести одно число: площадь наибольшего найденного квадрата. Если таких квадратов нет, выведите число -1.

*Пример входных и выходных данных:*

Входные данные	Выходные данные
0 0 3 0 10 0 0 3 3 3 10 3 0 10 8 8 3 10 10 10	100
0 0 0 3 0 5 4 4 1 3 5 3 7 8 10 0 1 1 6 0	-1

*(15 баллов)*

## Информатика. 8 класс

3 вариант

*Работа рассчитана на 240 минут.*

***Все решения должны быть полными и обоснованными.***

1. Екатерине потребовалось загрузить крупный файл на облачное хранилище. Изучая облачное хранилище, она узнала, что файл будет загружаться фрагментами по 100 КБайт. При этом на передачу каждого фрагмента в облачное хранилище требуется 45 мс, еще 10 мс занимает его сохранение, а на уведомление пользователя об успешном сохранении и запрос на загрузку следующего фрагмента в 100 КБайт тратится еще 45 мс. Пока уведомление не придет, отправить следующий пакет данных невозможно. Хранилище работает следующим образом, что даже если размер последнего фрагмента файла менее 100 КБайт, то на передачу и сохранение этого фрагмента также тратится 45 и 10 мс соответственно. Екатерине стало интересно, за какое время она сможет загрузить на облачное хранилище файл объемом 120 ГБ. Помогите Екатерине определить время, за сколько часов она сможет загрузить этот файл.

(15 баллов)

2. Карл решает проникнуть в таинственную логическую крепость, в которой хранится древний артефакт могущественной ценности. Он узнает, что путь к артефакту охраняется магическими барьерами, представляющими собой различные логические головоломки. Каждая комната представляет собой отдельное испытание, которое можно пройти только разгадав логическую задачу. Один из этапов — комната "Штрих Шеффера". Известно, что таблица истинности для Штрих Шеффера (эту логическую функцию можно узнать по символу " $|$ ") выглядит следующим образом:

X	Y	$X   Y$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

В этой комнате Карлу предстоит, используя свои знания о логических функциях, узнать сколько существует комбинаций значений логических переменных  $X_0, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$ , при которых получается значение «0» в результате вычисления следующего выражения:

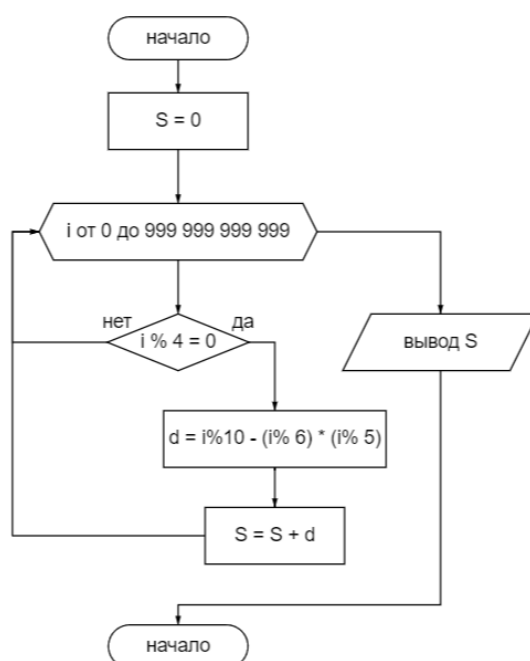
$$(X_0 \text{ или } X_1) \text{ и } (((X_2 | X_3) | X_4) | X_5)$$

Помогите Карлу преодолеть комнату и продвинуться дальше к своей цели по обретению древнего артефакта.

В ответе укажите целое число: количество комбинаций переменных, при которых логическое выражение имеет значение «0».

*Примечание:* Две комбинации значений логических переменных будут считаться различными, если они отличаются значениями хотя бы одной переменной. (20 баллов)

3. Вася и Петя увлечены информатикой и решают сложные задачи в клубе информатиков. Однажды Вася придумал уникальный математический алгоритм для получения большого числа, которое планирует использовать в качестве пароля. Он упорно работал над этим алгоритмом и очень радовался, когда получил результат, который компьютер вычислял очень долго. Алгоритм записан в виде блок-схемы:



Петя, обладающий отличной математической интуицией, решил взглянуть на алгоритм Васи и обнаружил, что число, полученное по этому алгоритму, можно получить с помощью калькулятора.

Объясните, как Петя смог обойти алгоритм Васи и запишите какое число выводит эта программа.

*Примечание:*  $(X \% Y)$  вычисляет остаток от целочисленного деления  $X$  на  $Y$ . (15 баллов)

4. Нужно написать программу, которая решает следующую задачу: найти число лис и лисят, появившихся от трех лис за  $N$  лет, при условии, что лиса в начале каждого года приносит лисенка, а каждый лисенок дает такое же потомство в начале каждого года, начиная с третьего года жизни. В первый год считать, что лисы только родились. В результате программа должна

вывести количество лис и лисят через  $N$  лет. На вход программе подаётся число  $N$  ( $5 < N < 15$ ) – количество лет.

*Пример входных и выходных данных:*

Входные данные	Выходные данные
10	165
5	15

(15 баллов)

**5.** В старинном замке, где происходят странные и необъяснимые явления, команда археологов обнаруживает древние свитки с координатами, которые указывают на расположение десяти точек на плоскости. Когда они соединяют точки, то обнаруживают, что при соединении некоторых четырех из них получаются квадраты со сторонами, параллельными осям координат. Чтобы разгадать загадку замка, археологам нужно найти такой квадрат наибольшей площади. Напишите программу, которая определит квадрат максимальной площади с вершинами в заданных точках.

На вход подается 10 строк, в каждой из которых записано по два числа — координаты точек. Все координаты целые и не превышают по модулю 100.

Программа должна вывести одно число: площадь найденного квадрата. Если таких квадратов нет, выведите число -1.

*Пример входных и выходных данных:*

Входные данные	Выходные данные
0 0 3 0 10 0 0 3 3 3 10 3 0 10 8 8 3 10 10 10	100
0 0 0 3 0 5 4 4 1 3 5 3 7 8 10 0 1 1 6 0	-1

(15 баллов)

**Информатика. 8 класс**

4 вариант

*Работа рассчитана на 240 минут.*

***Все решения должны быть полными и обоснованными.***

1. Два друга, Андрей и Ярослав, обмениваются понравившейся музыкой с помощью флеш-карты. Если песня понравилась обоим друзьям, то она остается храниться на флеш-карте. Песен накопилось столько, что на флеш-карте осталось совсем мало места, всего 2 МБайта, а песня, которой хочет поделиться Ярослав, длится 2 минуты, является двухканальной (стерео) записью с частотой дискретизации 32 кГц и глубиной кодирования 24 бит. Запись звука осуществляется на флеш-карту в несжатом виде и не содержит никаких дополнительных данных. Определите, сколько байт не хватает на флеш-карте, чтобы Ярослав смог передать другу свою песню. В ответе запишите только число.

*(15 баллов)*

2. В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» - символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
чеснок	153
чеснок & перец & лук	47
чеснок   перец	221
перец	164
чеснок & лук	75
чеснок   перец   лук	251
лук	137

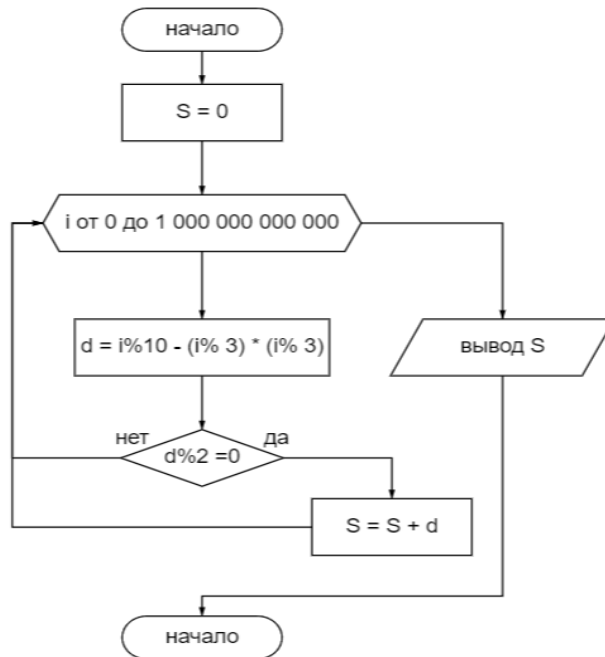
Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу перец | лук?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

*(20 баллов)*

3. Виктор и Леонид - студенты университета, оба изучают криптографию. Однажды Виктор придумал уникальный алгоритм, который создаст, по его мнению, невзламываемый пароль. Он посвятил неделю разработке этого алгоритма и, когда получил результат, был уверен, что его алгоритм

невозможно взломать (то есть получить такой же результат без выполнения большого количества шагов цикла). Виктор записал свой алгоритм в виде блок-схемы:



Леонид решил взглянуть на алгоритм Виктора и заявил, что с использованием простого калькулятора взломает его за минуту.

Объясните, каким образом Леонид смог "взломать" алгоритм Виктора и запишите какое число выводит алгоритм.

(15 баллов)

4. Дана последовательность натуральных чисел. Нужно написать программу, которая определит является ли эта последовательность последовательностью Трибоначчи. Если да, то вывести через пробел сумму двух следующих членов этой последовательности, если нет, то вывести NO. На вход программе подается сначала число  $N$  ( $4 < N < 100$ ) – количество чисел, затем  $N$  чисел по одному в строке.

*Примечание:* Числа Трибоначчи похожи на числа Фибоначчи, но вместо того, чтобы начинаться с двух заранее определенных членов, последовательность начинается с трех заранее определенных членов, и каждый член впоследствии представляет собой сумму предыдущих трех элементов.

*Пример входных и выходных данных:*

Входные данные	Выходные данные
6 2 4 7 13 24 44	230
Входные данные	Выходные данные
5 1 2 4 7 11	No

*(15 баллов)*

**5.** В городе происходит серия загадочных преступлений. Известны координаты, в которых преступления уже произошли. В ходе расследования детектив понимает, что для следующего преступления преступник выберет точку так, чтобы три точки уже совершенных преступлений и точка нового преступления образовали квадрат со сторонами, параллельными осям координат. Причем преступник стремится, чтобы этот квадрат имел наибольшую площадь.

Помогите детективу написать программу, которая определит координаты точки, в которой произойдет следующее преступление.

На вход подается число  $N$  ( $N > 3$ ) — количество точек и затем  $N$  строк, в каждой из которых записано по два числа — координаты точек. Все координаты целые и не превышают по модулю 100.

Программа должна вывести одно число: сумму координат точки следующего преступления (если таких точек несколько, то вывести наибольшую). Если таких квадратов нет, выведите «NO».

*Пример входных и выходных данных:*

Входные данные	Выходные данные
6 0 0 3 0 10 0 0 3 3 3 10 10	10
6 10 2 0 9 1 3 2 2 0 1 5 5	NO

*Примечание:* в первом примере точка следующего преступления имеет координаты (0, 10)

*(15 баллов)*

**Информатика. 9 класс**

1 вариант

*Работа рассчитана на 240 минут.*

***Все решения должны быть полными и обоснованными.***

**1.** Дано арифметическое выражение:  $(11_3^N + 1_3)(22_3^N + 10_3)$ . Его перевели в двоичную систему счисления, и оказалось, что в ней 900000 нулей.

Для какого минимального числа N такое возможно?

*(16 баллов)*

**2.** Полина и Вера играют в следующую игру. Есть клетчатая бумага размером  $m$  на  $n$ . Первой ходит Полина. Каждый игрок в свой ход должен разрезать бумагу вертикально или горизонтально прямо по линии, после чего получается два прямоугольных кусочка клетчатой бумаги. После этого следующий игрок берёт любой из имеющихся кусочков бумаги и разрезает его точно таким же образом. При этом нельзя разрезать так, чтобы получился кусок бумаги размером 1 на 1. Например, кусок бумаги размером 4 на 3 можно разрезать следующими способами: 1 на 3 и 3 на 3, 2 на 3 и 2 на 3, 4 на 2 и 4 на 1. Кто выиграет при правильной игре и какая для этого игрока будет выигрышная стратегия в следующих случаях: 3 на 3, 6 на 13, 1 на 11, в случае, если изначально была бумага 11 на 43 и первый игрок разрезал её на куски 1 на 11 и 11 на 42.

*(21 балл)*

**3.** Две логические функции четырех переменных будем считать различными, если существует хотя бы одна комбинация значений переменных  $x, y, z$  и  $w$ , для которых логические функции принимают различные значения.

Сколько существует различных логических функций от четырех переменных  $F(x, y, z, w)$  таких, что будут одновременно истинны два логических выражения:

$$((x \wedge y) \vee (z \wedge \neg w)) \rightarrow F(x, y, z, w)$$

$$((x \wedge w) \vee (\neg z \wedge y)) \rightarrow F(x, y, z, w)$$

*(18 баллов)*

4. Рекурсивная функция устроена следующим образом:

$f(n) = 0$ , если  $n \leq 1$

$f(n) = f(n/2) + 1$ , если  $n$  – чётное

$f(n) = f(n - 4) + 5$ , если  $n$  – нечётное

По заданному натуральному числу нужно определить, для какого минимального  $n$  эта функция даст в ответ это число.

Входные данные: подается число  $n$  от 1 до 50000.

Выходные данные: минимальное число, для которого функция даёт такой ответ.

*Пример:*

Входные данные	Выходные данные
1	2
5	3
12	28

(20 баллов)

5. Бабушка ставит в погребе банки с огурцами и помидорами. Стоять они должны в один ряд из  $n$  банок. Банок из огурцов должно быть хотя бы две и при этом никакие две банки с огурцами не должны стоять через одну (например, если на третьем месте в ряду стоит банка с огурцами, банки с огурцами не могут стоять на первом и пятом месте). Ограничений на количество и размещений банок помидор нет. На вход программе подаётся натуральное число  $1 < n < 100$ . Надо вывести количество возможных размещений.

*Пример:*

Входные данные	Выходные данные
4	4
5	9

(25 баллов)

**Информатика. 9 класс**

2 вариант

*Работа рассчитана на 240 минут.*

***Все решения должны быть полными и обоснованными.***

1. Дано арифметическое выражение:  $(4_5^N + 1_5)(13_5^N + 3_5)$ . Его перевели в двоичную систему счисления, и оказалось, что в ней больше 800000 нулей.

Для какого минимального числа N такое возможно?

*(16 баллов)*

2. Полина и Вера играют в следующую игру. Есть клетчатая бумага размером  $m$  на  $n$ . Первой ходит Полина. Каждый игрок в свой ход должен разрезать бумагу вертикально или горизонтально прямо по линии, после чего получается два прямоугольных кусочка клетчатой бумаги. После этого следующий игрок берёт любой из имеющихся кусочков бумаги и разрезает его точно таким же образом. При этом нельзя разрезать так, чтобы получился кусок бумаги размером 1 на 1. Например, кусок бумаги размером 4 на 3 можно разрезать следующими способами: 1 на 3 и 3 на 3, 2 на 3 и 2 на 3, 4 на 2 и 4 на 1. Кто выиграет при правильной игре и какая для этого игрока будет выигрышная стратегия в следующих случаях: 3 на 5, 8 на 11, 1 на 11, в случае, если изначально была бумага 11 на 43 и первый игрок разрезал её на куски 1 на 11 и 11 на 42.

*(21 балл)*

3. Две логические функции четырех переменных будем считать различными, если существует хотя бы одна комбинация значений переменных  $x, y, z$  и  $w$ , для которых логические функции принимают различные значения. Сколько существует различных логических функций от четырех переменных  $F(x, y, z, w)$  таких, что будут одновременно истинны два логических выражения:

$$((x \wedge \neg y) \vee (z \wedge \neg w)) \rightarrow F(x, y, z, w)$$

$$((x \wedge w) \vee (\neg z \wedge y)) \rightarrow F(x, y, z, w)$$

*(18 баллов)*

4. Рекурсивная функция устроена следующим образом:

$f(n) = 0$ , если  $n \leq 1$

$f(n) = f(n/2) + 1$ , если  $n$  – чётное

$f(n) = f(n - 4) + 3$ , если  $n$  – нечётное

По заданному натуральному числу нужно определить, для какого минимального  $n$  эта функция даст в ответ это число.

Входные данные: подается число  $n$  от 1 до 50000.

Выходные данные: минимальное число, для которого функция даёт такой ответ.

*Пример:*

Входные данные	Выходные данные
1	2
5	12
12	15

(20 баллов)

5. Бабушка ставит в погребе банки с огурцами и помидорами. Стоять они должны в один ряд из  $n$  банок. Банок из огурцов должно быть хотя бы две, и при этом никакие две банки с огурцами не должны стоять через одну (например, если на третьем месте в ряду стоит банка с огурцами, банки с огурцами не могут стоять на первом и пятом месте). Ограничений на количество и размещений банок помидор нет. На вход программе подаётся натуральное число  $1 < n < 100$ . Надо вывести количество возможных размещений.

*Пример:*

Входные данные	Выходные данные
4	4
5	9

(25 баллов)

**Информатика. 9 класс**

3 вариант

*Работа рассчитана на 240 минут.*

***Все решения должны быть полными и обоснованными.***

1. Дано арифметическое выражение:  $(11_3^N + 1_3)(22_3^N + 10_3)$ . Его перевели в двоичную систему счисления, и оказалось, что в ней есть последовательность из 799 нулей подряд.

Для какого минимального числа N такое возможно?

(16 баллов)

2. Полина и Вера играют в следующую игру. Есть клетчатая бумага размером  $m$  на  $n$ . Первой ходит Полина. Каждый игрок в свой ход должен разрезать бумагу вертикально или горизонтально прямо по линии, после чего получается два прямоугольных кусочка клетчатой бумаги. После этого следующий игрок берёт любой из имеющихся кусочков бумаги и разрезает его точно таким же образом. При этом нельзя разрезать так, чтобы получился кусок бумаги размером 1 на 1. Например, кусок бумаги размером 4 на 3 можно разрезать следующими способами: 1 на 3 и 3 на 3, 2 на 3 и 2 на 3, 4 на 2 и 4 на 1. Кто выиграет при правильной игре и какая для этого игрока будет выигрышная стратегия в следующих случаях: 3 на 3, 7 на 14, 1 на 13, в случае, если изначально была бумага 11 на 43 и первый игрок разрезал её на куски 1 на 11 и 11 на 42.

(21 балл)

3. Две логические функции четырех переменных будем считать различными, если существует хотя бы одна комбинация значений переменных  $x, y, z$  и  $w$ , для которых логические функции принимают различные значения. Сколько существует различных логических функций от четырех переменных  $F(x, y, z, w)$  таких, что будут одновременно истинны два логических выражения:

$$((x \wedge y \wedge \neg z) \vee (z \wedge \neg w)) \rightarrow F(x, y, z, w)$$

$$((x \wedge w) \vee (\neg z \wedge y)) \rightarrow F(x, y, z, w)$$

(18 баллов)

4. Рекурсивная функция устроена следующим образом:

$f(n) = 0$ , если  $n \leq 1$

$f(n) = f(n/2) + 1$ , если  $n$  – чётное

$f(n) = f(n - 6) + f(16) - f(2)$ , если  $n$  – нечётное

По заданному натуральному числу нужно определить, для какого минимального  $n$  эта функция даст в ответ это число.

Входные данные: подается число  $n$  от 1 до 50000.

Выходные данные: минимальное число, для которого функция даёт такой ответ.

*Пример:*

Входные данные	Выходные данные
1	2
5	12
12	21

(20 баллов)

5. Бабушка ставит в погребе банки с огурцами и помидорами. Стоять они должны в один ряд из  $n$  банок. Банок из огурцов должно быть хотя бы три и при этом между двумя банками с огурцами должно быть минимум две банки (например, если на третьем месте в ряду стоит банка с огурцами, банки с огурцами не могут стоять на 1, 2, 4 и 5 месте). Ограничений на количество и размещений банок помидор нет. На вход программе подаётся натуральное число  $2 < n < 100$ . Надо вывести количество возможных размещений.

*Пример:*

Входные данные	Выходные данные
4	0
8	4

(25 баллов)

**Информатика. 9 класс**

4 вариант

*Работа рассчитана на 240 минут.*

*Все решения должны быть полными и обоснованными.*

1. Дано арифметическое выражение:  $(100_2^N - 1_2)(10_2^N + 1_2)$  Его перевели в двоичную систему счисления, и оказалось, что в ней строго больше 600 единиц.

Для какого минимального числа N такое возможно?

*(16 баллов)*

2. Полина и Вера играют в следующую игру. Есть клетчатая бумага размером  $m$  на  $n$ . Первой ходит Полина. Каждый игрок в свой ход должен разрезать бумагу вертикально или горизонтально прямо по линии, после чего получается два прямоугольных кусочка клетчатой бумаги. После этого следующий игрок берёт любой из имеющихся кусочков бумаги и разрезает его точно таким же образом. При этом нельзя разрезать так, чтобы получился кусок бумаги размером 1 на 1. Например, кусок бумаги размером 4 на 3 можно разрезать следующими способами: 1 на 3 и 3 на 3, 2 на 3 и 2 на 3, 4 на 2 и 4 на 1. Кто выиграет при правильной игре и какая для этого игрока будет выигрышная стратегия в следующих случаях: 3 на 3, 8 на 22, 1 на 15, в случае, если изначально была бумага 11 на 43 и первый игрок разрезал её на куски 1 на 11 и 11 на 42.

*(21 балл)*

3. Две логические функции четырех переменных будем считать различными, если существует хотя бы одна комбинация значений переменных  $x, y, z$  и  $w$ , для которых логические функции принимают различные значения. Сколько существует различных логических функций от четырех переменных  $F(x, y, z, w)$  таких, что будут одновременно истинны два логических выражения:

$$((x \wedge y) \vee (z \wedge \neg w)) \rightarrow F(x, y, z, w)$$

$$F(x, y, z, w) \rightarrow ((x \wedge w) \vee (\neg z \wedge y))$$

*(18 баллов)*

4. Рекурсивная функция устроена следующим образом:

$f(n) = 0$ , если  $n \leq 1$

$f(n) = f(n/3) + 1$ , если  $n$  делится на 3 и больше 1

$f(n) = f(n - 3) + f(243)$ , если  $n$  не делится на 3 и больше 1

По заданному натуральному числу нужно определить, для какого минимального  $n$  эта функция даст в ответ это число.

Входные данные: подается число  $n$  от 1 до 50000.

Выходные данные: минимальное число, для которого функция даёт такой ответ.

*Пример:*

Входные данные	Выходные данные
1	3
5	2
12	45

(20 баллов)

5. Бабушка расставляет в погребе кабачки и тыквы. Стоять они должны в один ряд из  $n$  штук. Кабачков должно быть хотя бы три и при этом между двумя любыми кабачками не должен лежать ровно один другой овощ (например, если на третьем месте в ряду лежит кабачок, кабачки не могут лежать на первом и пятом месте). Ограничений на количество и размещений тыкв нет. На вход программе подаётся натуральное число  $3 < n < 100$ . Надо вывести количество возможных размещений.

*Пример:*

Входные данные	Выходные данные
4	0
5	2

(25 баллов)

**Информатика. 10 класс**

1 вариант

*Работа рассчитана на 240 минут.*

***Все решения должны быть полными и обоснованными.***

**1.** Каждое из логических выражений  $A$ ,  $B$  и  $C$  зависит от одного и того же набора из 4 переменных. В таблицах истинности функции  $A \rightarrow B$  содержится 11 единиц. В таблице истинности функции  $\neg C$  содержится 12 единиц. Каково максимально возможное число единиц в столбце значений таблицы истинности выражения  $(A \wedge \neg B) \vee (C \wedge B)$ ?

*(16 баллов)*

**2.** Полина и Вера играют в следующую игру. На клетчатой бумаге размером  $m$  на  $n$  клеток в каждой клетке написана либо 1, либо 2. Написаны они в шахматном порядке, в левом верхнем углу 1, затем 2 и так далее.

Для примера доска размером 3 на 6:

121212

212121

121212

У них есть ножницы. В свой ход они могут сделать один вертикальный или горизонтальный разрез бумаги (при этом разрезав её на два отдельных прямоугольника с целочисленными сторонами), но только таким образом, что на каждом из двух оставшихся прямоугольников сумма чисел в клетках должна быть не меньше 4. После первого хода получается два отдельных прямоугольных листка бумаги, и на следующий ход второй игрок может взять любой из них и также разрезать, и так далее. Кто не сможет сделать ход, тот проиграл.

Первой ходит Полина. Кто выиграет при правильной игре в следующих 3 случаях: бумага 3 на 5, бумага 11 на 40, бумага 1 на 19, и в случае, если с бумагой 11 на 51 первый игрок уже сделал ход и получил 1 на 11 и 50 на 11. Требуется не только указать, кто выиграет, но и стратегию для побеждающего игрока.

*(21 балл)*

3. Шифр состоит из чисел в восьмеричной системе счисления и имеет длину в 70 символов. Шифр обязан содержать все цифры из восьмеричной системы счисления от 0 до 7, и при этом они должны стоять в порядке неубывания (то есть сначала все 0, потом все 1 и так далее). К тому же, у любых двух цифр с номерами  $i$  и  $70 - i + 1$  сумма этих цифр равна 7.

Сколько таких шифров существует?

(18 баллов)

4. Рекурсивная функция устроена следующим образом:

$f(n) = 0$ , если  $n \leq 1$

$f(n) = f(n/2) + 1$ , если  $n$  – чётное

$f(n) = f(n/3) + 3$ , если  $n$  – нечётное и делится на 3

$f(n) = f(n-6) + 8$  во всех остальных случаях

По заданному натуральному числу нужно определить, для какого минимального  $n$  эта функция даст в ответ это число.

Входные данные: подается число  $n$  от 1 до 70000.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
1	2
7	18
12	30

(20 баллов)

5. На доске размером 2 на  $n$  нужно расставить  $m$  шахматных королей таким образом, чтобы никакие два короля не били друг друга и при этом на поле не осталось бы места, чтобы поставить ещё одного короля. Программа должна вывести количество этих расстановок либо 0, если никаким образом  $m$  королей расставить нельзя. Шахматные короли бьют друг друга, если стоят на соседних клетках, в том числе и по диагонали. В программу вводятся два числа  $n$  и  $m$  через пробел в одной строке.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
3 2	4
4 3	0

(25 баллов)

**Информатика. 10 класс**

2 вариант

*Работа рассчитана на 240 минут.*

***Все решения должны быть полными и обоснованными.***

**1.** Каждое из логических выражений  $A$ ,  $B$  и  $C$  зависит от одного и того же набора из 4 переменных. В таблицах истинности функции  $B \rightarrow A$  содержится 10 единиц. В таблице истинности функции  $\neg C$  содержится 11 единиц. Каково максимально возможное число единиц в столбце значений таблицы истинности выражения  $(\neg A \wedge B) \vee (C \wedge \neg B)$ ?

*(16 баллов)*

**2.** Полина и Вера играют в следующую игру. На клетчатой бумаге размером  $m$  на  $n$  клеток в каждой клетке написана либо 1, либо 2. Написаны они в шахматном порядке, в левом верхнем углу 1, затем 2 и так далее.

Для примера доска размером 3 на 6:

121212

212121

121212

У них есть ножницы. В свой ход они могут сделать один вертикальный или горизонтальный разрез бумаги (при этом разрезав её на два отдельных прямоугольника), но только таким образом, что на каждом из двух оставшихся прямоугольников сумма чисел в клетках должна быть не меньше 4. После первого хода получается два отдельных прямоугольных листка бумаги, и на следующий ход второй игрок может взять любой из них и также разрезать, и так далее. Кто не сможет сделать ход, тот проиграл.

Первой ходит Полина. Кто выиграет при правильной игре в следующих 3 случаях: бумага 5 на 3, бумага 13 на 36, бумага 1 на 19 и в случае, если с бумагой 11 на 51 первый игрок уже сделал ход и получил 1 на 11 и 50 на 11. Требуется не только указать, кто выиграет, но и стратегию для побеждающего игрока.

*(21 балл)*

3. Шифр состоит из чисел в семеричной системе счисления и имеет длину в 80 символов. Шифр обязан содержать все цифры из шестеричной системы счисления от 0 до 6 и при этом они должны стоять в порядке невозрастания (то есть сначала все 6, потом все 5 и так далее). К тому же, у любых двух цифр с номерами  $i$  и  $80 - i + 1$  сумма этих цифр равна 6.

Сколько таких шифров существует?

(18 баллов)

4. Рекурсивная функция устроена следующим образом:

$f(n) = 0$ , если  $n \leq 1$

$f(n) = f(n/2) + 1$ , если  $n$  – чётное

$f(n) = f(n/3) + 3$ , если  $n$  – нечётное и делится на 3

$f(n) = f(n-6) + 7$  во всех остальных случаях

По заданному натуральному числу нужно определить, для какого минимального  $n$  эта функция даст в ответ это число.

Входные данные: подается число  $n$  от 1 до 70000.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
1	2
6	9
12	60

(20 баллов)

5. На доске размером 2 на  $n$  нужно расставить  $m$  шахматных королей таким образом, чтобы никакие два короля не били друг друга и при этом на поле не осталось бы места, чтобы поставить ещё одного короля. Программа должна вывести количество этих расстановок либо 0, если никаким образом  $m$  королей расставить нельзя. Шахматные короли бьют друг друга, если стоят на соседних клетках, в том числе и по диагонали. В программу вводятся два числа  $n$  и  $m$  через пробел в одной строке.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
3 2	4
4 3	0

(25 баллов)

**Информатика. 10 класс**

3 вариант

*Работа рассчитана на 240 минут.*

***Все решения должны быть полными и обоснованными.***

**1.** Каждое из логических выражений  $A$ ,  $B$  и  $C$  зависит от одного и того же набора из 4 переменных. В таблицах истинности функции  $A \rightarrow B$  содержится 13 единиц. В таблице истинности функции  $\neg C$  содержится 11 единиц. Каково максимально возможное число единиц в столбце значений таблицы истинности выражения  $(A \wedge \neg B) \vee (C \wedge B)$ ?

*(16 баллов)*

**2.** Полина и Вера играют в следующую игру. На клетчатой бумаге размером  $m$  на  $n$  клеток в каждой клетке написана либо 1, либо 2. Написаны они в шахматном порядке, в левом верхнем углу 1, затем 2 и так далее.

Для примера доска размером 3 на 6:

121212

212121

121212

У них есть ножницы. В свой ход они могут сделать один вертикальный или горизонтальный разрез бумаги (при этом разрезав её на два отдельных прямоугольника), но только таким образом, что на каждом из двух оставшихся прямоугольников сумма чисел в клетках должна быть не меньше 4. После первого хода получается два отдельных прямоугольных листка бумаги, и на следующий ход второй игрок может взять любой из них и также разрезать, и так далее. Кто не сможет сделать ход, тот проиграл.

Первой ходит Полина. Кто выиграет при правильной игре в следующих 3 случаях: бумага 3 на 5, бумага 20 на 59, бумага 1 на 17 и в случае, если с бумагой 11 на 51 первый игрок уже сделал ход и получил 1 на 11 и 50 на 11. Требуется не только указать, кто выиграет, но и стратегию для побеждающего игрока.

*(21 балл)*

3. Шифр состоит из чисел в пятеричной системе счисления и имеет длину в 100 символов. Шифр обязан содержать все цифры из пятеричной системы счисления от 0 до 4 и при этом должны стоять в порядке возрастания (то есть сначала все 0, потом все 1 и так далее). К тому же, у любых двух цифр с номерами  $i$  и  $100 - i + 1$  сумма этих цифр равна 4.

Сколько таких шифров существует?

(18 баллов)

4. Рекурсивная функция устроена следующим образом:

$f(n) = 0$ , если  $n \leq 1$

$f(n) = f(n/2) + 1$ , если  $n$  – чётное

$f(n) = f(n/3) + 4$ , если  $n$  – нечётное и делится на 3

$f(n) = f(n-6) + 9$  во всех остальных случаях

По заданному натуральному числу нужно определить, для какого минимального  $n$  эта функция даст в ответ это число.

Входные данные: подается число  $n$  от 1 до 70000.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
1	2
7	24
12	40

(20 баллов)

5. На доске размером 2 на  $n$  нужно расставить  $m$  шахматных королей таким образом, чтобы никакие два короля не били друг друга и при этом на поле не осталось бы места, чтобы поставить ещё одного короля. Программа должна вывести количество этих расстановок либо 0, если никаким образом  $m$  королей расставить нельзя. Шахматные короли бьют друг друга, если стоят на соседних клетках, в том числе и по диагонали. В программу вводятся два числа  $n$  и  $m$  через пробел в одной строке.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
3 2	4
4 3	0

(25 баллов)

**Информатика. 10 класс**

1 вариант

*Работа рассчитана на 240 минут.*

***Все решения должны быть полными и обоснованными.***

**1.** Каждое из логических выражений  $A$ ,  $B$  и  $C$  зависит от одного и того же набора из 4 переменных. В таблицах истинности функции  $(A \rightarrow B) \wedge C$  содержится 11 единиц. В таблице истинности функции  $\neg C$  содержится 5 единиц, в таблице истинности функции  $B$  4 единицы. Каково максимально возможное число единиц в столбце значений таблицы истинности выражения  $(A \wedge \neg B) \vee (C \wedge B)$ ?

*(16 баллов)*

**2.** Полина и Вера играют в следующую игру. На клетчатой бумаге размером  $m$  на  $n$  клеток в каждой клетке написана либо 1, либо 2. Написаны они в шахматном порядке, в левом верхнем углу 1, затем 2 и так далее.

Для примера доска размером 3 на 6:

121212

212121

121212

У них есть ножницы. В свой ход они могут сделать один вертикальный или горизонтальный разрез бумаги (при этом разрезав её на два отдельных прямоугольника), но только таким образом, что на каждом из двух оставшихся прямоугольников сумма чисел в клетках должна быть не меньше 4. После первого хода получается два отдельных прямоугольных листка бумаги, и на следующий ход второй игрок может взять любой из них и также разрезать, и так далее. Кто не сможет сделать ход, тот проиграл.

Первой ходит Полина. Кто выиграет при правильной игре в следующих 3 случаях: бумага 3 на 5, бумага 11 на 40, бумага 1 на 25 и в случае, если с бумагой 11 на 51 первый игрок уже сделал ход и получил 1 на 11 и 50 на 11. Требуется не только указать, кто выиграет, но и стратегию для побеждающего игрока.

*(21 балл)*

3. Шифр состоит из чисел в девятеричной системе счисления и имеет длину в 75 символов. Шифр обязан содержать все цифры из девятеричной системы счисления от 0 до 8 и при этом они должны стоять в порядке неубывания (то есть сначала все 0, потом все 1 и так далее). К тому же, у любых двух цифр с номерами  $i$  и  $75 - i + 1$  сумма этих цифр равна 8. Сколько таких шифров существует?

(18 баллов)

4. Рекурсивная функция устроена следующим образом:

$f(n) = 0$ , если  $n \leq 1$

$f(n) = f(n/2) + 1$ , если  $n$  – чётное

$f(n) = f(n/3) + 2$ , если  $n$  – нечётное и делится на 3

$f(n) = f(n-6) + 8$  во всех остальных случаях

По заданному натуральному числу нужно определить, для какого минимального  $n$  эта функция даст в ответ это число.

Входные данные: подается число  $n$  от 1 до 70000.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
1	2
7	54
12	45

(20 баллов)

5. На доске размером 2 на  $n$  нужно расставить  $m$  драконов. Драконы сжигают всё, что стоит на соседних клетках, в том числе и по диагонали, поэтому ставить их рядом нельзя. Также они должны стоять так, чтобы нельзя было уже поставить ещё хотя бы одного дракона. Программа должна вывести количество этих расстановок либо 0, если никаким образом  $m$  драконов расставить нельзя. В программу вводятся два числа  $n$  и  $m$  через пробел в одной строке.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
3 2	4
4 3	0

(25 баллов)

**Информатика. 11 класс**

1 вариант

*Работа рассчитана на 240 минут.*

***Все решения должны быть полными и обоснованными.***

**1.** Каждое из логических выражений  $A$ ,  $B$  и  $C$  зависит от одного и того же набора из 5 переменных. В таблицах истинности функции  $A \rightarrow B$  содержится 27 единиц. В таблице истинности функции  $\neg C$  содержится 28 единиц.

Каково максимально возможное число единиц в столбце значений таблицы истинности выражения  $(A \wedge \neg B) \vee (C \wedge B)$ ?

*(16 баллов)*

**2.** Полина и Вера играют в следующую игру. На клетчатой бумаге размером  $m$  на  $n$  клеток в каждой клетке написана либо 3, либо 2. Написаны они в шахматном порядке, в левом верхнем углу 3, затем 2 и так далее.

Для примера доска размером 3 на 6:

323232

232323

323232

У них есть ножницы. В свой ход они могут сделать один вертикальный или горизонтальный разрез бумаги (при этом разрезав её на два отдельных прямоугольника), но только таким образом, что на каждом из двух оставшихся прямоугольников сумма чисел в клетках должна быть не меньше 7. После первого хода получается два отдельных прямоугольных листка бумаги, и на следующий ход второй игрок может взять любой из них и также разрезать, и так далее. Кто не сможет сделать ход, тот проиграл.

Первой ходит Полина. Кто выиграет при правильной игре в следующих 3 случаях: бумага 3 на 5, бумага 11 на 40, бумага 1 на 19, и в случае, если с бумагой 11 на 51 первый игрок уже сделал ход и получил 1 на 11 и 50 на 11. Требуется не только указать, кто выиграет, но и стратегию для побеждающего игрока.

*(20 баллов)*

**3.** Шифр состоит из чисел в восьмеричной системе счисления и имеет длину в 70 символов. Цифры в шифре должны стоять в порядке неубывания. К тому же, у любых двух цифр с номерами  $i$  и  $70 - i + 1$  сумма этих цифр равна 7.

Сколько таких шифров существует?

*(18 баллов)*

4. В файле вводится последовательность из заглавных букв латинского алфавита A, B, C, D, E, F. Назовём подстроку достаточно хаотичной, если в ней ни одна двухбуквенная комбинация не встречается более двух раз. Например, DDEFADFE достаточно хаотична, а вот DEFFEDFEFFDE уже нет (в ней DE встречается трижды).

Найдите наибольшую достаточно хаотичную подстроку и выведите её длину. Учтите, что комбинации вроде FFF содержат в себе две комбинации FF (одна как первая и вторая буква и одна как вторая и третья).

(21 балл)

5. На доске размером 3 на n нужно расставить m императоров таким образом, чтобы никакие два императора не били друг друга и при этом на поле не осталось бы места, чтобы поставить ещё одного императора. Программа должна вывести количество этих расстановок либо 0, если никаким образом m королей расставить нельзя. Императоры бьют на одну или две клетки по вертикали, горизонтали и диагонали и могут бить как шахматный конь (сразу на две клетки по горизонтали и одну по вертикали и наоборот). В программу вводятся два числа n и m через пробел в одной строке.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
4 2	9
5 3	0

(25 баллов)

**Информатика. 11 класс**

2 вариант

*Работа рассчитана на 240 минут.*

***Все решения должны быть полными и обоснованными.***

**1.** Каждое из логических выражений  $A$ ,  $B$  и  $C$  зависит от одного и того же набора из 5 переменных. В таблицах истинности функции  $B \rightarrow A$  содержится 26 единиц. В таблице истинности функции  $\neg C$  содержится 27 единиц.

Каково максимально возможное число единиц в столбце значений таблицы истинности выражения  $(\neg A \wedge B) \vee (C \wedge \neg B)$ ?

*(16 баллов)*

**2.** Полина и Вера играют в следующую игру. На клетчатой бумаге размером  $m$  на  $n$  клеток в каждой клетке написана либо 3, либо 2. Написаны они в шахматном порядке, в левом верхнем углу 3, затем 2 и так далее.

Для примера доска размером 3 на 6:

323232

232323

323232

У них есть ножницы. В свой ход они могут сделать один вертикальный или горизонтальный разрез бумаги (при этом разрезав её на два отдельных прямоугольника), но только таким образом, что на каждом из двух оставшихся прямоугольников сумма чисел в клетках должна быть не меньше 7. После первого хода получается два отдельных прямоугольных листка бумаги, и на следующий ход второй игрок может взять любой из них и также разрезать, и так далее. Кто не сможет сделать ход, тот проиграл.

Первой ходит Полина. Кто выиграет при правильной игре в следующих 3 случаях: бумага 5 на 3, бумага 13 на 36, бумага 1 на 19, и в случае, если с бумагой 11 на 51 первый игрок уже сделал ход и получил 1 на 11 и 50 на 11. Требуется не только указать, кто выиграет, но и стратегию для побеждающего игрока.

*(20 баллов)*

**3.** Шифр состоит из чисел в семеричной системе счисления и имеет длину в 80 символов. Цифры в шифре должны стоять в порядке невозрастания. При этом сумма цифр с номерами  $i$  и  $80 - i + 1$  равна 6.

Сколько таких шифров существует?

*(18 баллов)*

4. В файле вводится последовательность из заглавных букв латинского алфавита A, B, C, D, E, F, G длины не более 100000. Назовём подстроку достаточно хаотичной, если в ней ни одна двухбуквенная комбинация не встречается более двух раз. Например, DDEFADDE достаточно хаотична, а вот DEFFEDDEFFDE уже нет (в ней DE встречается трижды).

Найдите наибольшую достаточно хаотичную подстроку и выведите её длину. Учтите, что комбинации вроде FFF содержат в себе две комбинации FF (одна как первая и вторая буква и одна как вторая и третья).

(21 балл)

5. На доске размером 3 на n нужно расставить m императоров таким образом, чтобы никакие два императора не били друг друга и при этом на поле не осталось бы места, чтобы поставить ещё одного императора. Программа должна вывести количество этих расстановок либо 0, если никаким образом m королей расставить нельзя. Императоры бьют на одну или две клетки по вертикали, горизонтали и диагонали и могут бить как шахматный конь (сразу на две клетки по горизонтали и одну по вертикали и наоборот). В программу вводятся два числа n и m через пробел в одной строке.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
4 2	9
5 3	0

(25 баллов)

**Информатика. 11 класс**

3 вариант

*Работа рассчитана на 240 минут.*

*Все решения должны быть полными и обоснованными.*

**1.** Каждое из логических выражений  $A$ ,  $B$  и  $C$  зависит от одного и того же набора из 5 переменных. В таблицах истинности функции  $A \rightarrow B$  содержится 29 единиц. В таблице истинности функции  $\neg C$  содержится 26 единиц.

Каково максимально возможное число единиц в столбце значений таблицы истинности выражения  $(A \wedge \neg B) \vee (C \wedge B)$ ?

*(16 баллов)*

**2.** Полина и Вера играют в следующую игру. На клетчатой бумаге размером  $m$  на  $n$  клеток в каждой клетке написана либо 3, либо 2. Написаны они в шахматном порядке, в левом верхнем углу 3, затем 2 и так далее.

Для примера доска размером 3 на 6:

323232

232323

323232

У них есть ножницы. В свой ход они могут сделать один вертикальный или горизонтальный разрез бумаги (при этом разрезав её на два отдельных прямоугольника), но только таким образом, что на каждом из двух оставшихся прямоугольников сумма чисел в клетках должна быть не меньше 7. После первого хода получается два отдельных прямоугольных листка бумаги, и на следующий ход второй игрок может взять любой из них и также разрезать, и так далее. Кто не сможет сделать ход, тот проиграл.

Первой ходит Полина. Кто выиграет при правильной игре в следующих 3 случаях: бумага 3 на 5, бумага 20 на 59, бумага 1 на 17, и в случае, если с бумагой 11 на 51 первый игрок уже сделал ход и получил 1 на 11 и 50 на 11. Требуется не только указать, кто выиграет, но и стратегию для побеждающего игрока.

*(20 баллов)*

**3.** Шифр состоит из чисел в пятеричной системе счисления и имеет длину в 100 символов. Цифры должны стоять в порядке неубывания. Кроме того, сумма любых двух цифр с номерами  $i$  и  $100 - i + 1$  равна 4.

Сколько таких шифров существует?

*(18 баллов)*

4. В файле вводится последовательность из заглавных букв латинского алфавита С, D, E, F, G, H длины не более 100000. Назовём подстроку достаточно хаотичной, если в ней ни одна двухбуквенная комбинация не встречается более трёх раз. Например, DDEFHDE достаточно хаотична, а вот DEFFEDDEDEDE уже нет (в ней DE встречается 4 раза).

Найдите наибольшую достаточно хаотичную подстроку и выведите её длину. Учтите, что комбинации вроде FFF содержат в себе две комбинации FF (одна как первая и вторая буква и одна как вторая и третья).

5. На доске размером 3 на n нужно расставить m императоров таким образом, чтобы никакие два императора не били друг друга и при этом на поле не осталось бы места, чтобы поставить ещё одного императора. Программа должна вывести количество этих расстановок либо 0, если никаким образом m королей расставить нельзя. Императоры бьют на одну или две клетки по вертикали, горизонтали и диагонали и могут бить как шахматный конь (сразу на две клетки по горизонтали и одну по вертикали и наоборот). В программу вводятся два числа n и m через пробел в одной строке. Пример:

Входные данные	Выходные данные
4 2	9
5 3	0

**Информатика. 11 класс**

4 вариант

*Работа рассчитана на 240 минут.*

***Все решения должны быть полными и обоснованными.***

**1.** Каждое из логических выражений  $A$ ,  $B$  и  $C$  зависит от одного и того же набора из 6 переменных. В таблицах истинности функции  $A \rightarrow B$  содержится 49 единиц. В таблице истинности функции  $\neg C$  содержится 41 единица.

Каково максимально возможное число единиц в столбце значений таблицы истинности выражения  $(A \wedge \neg B) \vee (C \wedge B)$ ?

*(16 баллов)*

**2.** Полина и Вера играют в следующую игру. На клетчатой бумаге размером  $m$  на  $n$  клеток в каждой клетке написана либо 3, либо 2. Написаны они в шахматном порядке, в левом верхнем углу 3, затем 2 и так далее.

Для примера доска размером 3 на 6:

323232

232323

323232

У них есть ножницы. В свой ход они могут сделать один вертикальный или горизонтальный разрез бумаги (при этом разрезав её на два отдельных прямоугольника), но только таким образом, что на каждом из двух оставшихся прямоугольников сумма чисел в клетках должна быть не меньше 7. После первого хода получается два отдельных прямоугольных листка бумаги, и на следующий ход второй игрок может взять любой из них и также разрезать, и так далее. Кто не сможет сделать ход, тот проиграл.

Первой ходит Полина. Кто выиграет при правильной игре в следующих 3 случаях: бумага 3 на 5, бумага 11 на 40, бумага 1 на 25, и в случае, если с бумагой 11 на 51 первый игрок уже сделал ход и получил 1 на 11 и 50 на 11. Требуется не только указать, кто выиграет, но и стратегию для побеждающего игрока.

*(20 баллов)*

3. Шифр состоит из чисел в восьмеричной системе счисления и имеет длину в 75 символов. Цифры в шифре при этом должны стоять в порядке неубывания (то есть сначала все 0, потом все 1 и так далее). К тому же, у любых двух цифр с номерами  $i$  и  $75 - i + 1$  сумма этих цифр равна 7.

Сколько таких шифров существует?

(18 баллов)

4. В файле вводится последовательность из заглавных букв латинского алфавита длины не более 100000. Назовём подстроку достаточно хаотичной, если в ней ни одна трёхбуквенная комбинация не встречается более одного раза. Например, DDEFAD E достаточно хаотична, а вот DEFFEDEFFF уже нет (в ней DEF встречается дважды).

Найдите наибольшую достаточно хаотичную подстроку и выведите её длину. Учтите, что комбинации вроде FFFF содержат в себе две комбинации FFF (одна как первая, вторая и третья буква и одна как вторая, третья и четвёртая).

(21 балл)

5. На шахматной доске размером 3 на n необходимо так разместить m королевских стражей, чтобы они не атаковали друг друга и при этом не оставалось ни одной свободной клетки для дополнительной фигуры. Ваша программа должна определить количество возможных вариантов расстановок этих фигур или вывести 0, если нет способа удовлетворить условия. Стражи могут атаковать на одну или две клетки по вертикали, горизонтали и диагонали, а также двигаться с использованием ходов, аналогичных ходам шахматного коня (сразу на две клетки по горизонтали и одну по вертикали и наоборот). Введите два числа n и m через пробел в одной строке для начала выполнения программы.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
3 1	9
4 3	0

(25 баллов)