

## Информатика, 2 класс, решения

### Вариант 1

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.

*Решение:*

За каждый шаг количество кусочков макарон возрастает на 2. Если сначала была одна макаронина, то 35 кусочков можно получить за 17 шагов. Следующим шагом она получит 37 кусочков, значит, 36 получить невозможно.

*Ответ:* 35 – да, 36 – нет.

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.

*Решение:*

Никакие целые числа не могут начинаться с цифры 0, кроме самого нуля.

Составим таблицу, сколько спичек требуется для каждой цифры:

цифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кол-во спичек	6	2	5	5	4	5	6	3	7	6

Чтобы получить наибольшее натуральное число, оценим, сколько разрядов в нем может быть. Можно составить четырёхзначное число 1111, пятизначное невозможно, поскольку цифра 1 требует наименьшее число спичек. В числе 1111 больше невозможно увеличить первую цифру, значит, это искомое число.

Чтобы получить наименьшее, найдём наименьшее возможное число разрядов. Однозначным искомым числом не может быть, поскольку цифры состоят из меньшего числа спичек. Число 10 является наименьшим двузначным и удовлетворяет условию задачи.

*Ответ:* 1111 и 10

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.

*Решение:*

Составим таблицу, которая покажет, кто может жить на каком этаже, в предположении, что все сказали правду:

	1 этаж	2 этаж	3 этаж	4 этаж
А	+	+	+	
Б		+	+	
В				+
Г	+			

Заметим, что в последнем столбце только один «+». Если В солгал, то солгал и еще кто-то из мальчиков, иначе на четвертом этаже никто не живет. Значит, В точно говорит правду:

	1 этаж	2 этаж	3 этаж	4 этаж
А	+	+	+	<b>X</b>
Б		+	+	<b>X</b>
В	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	+
Г	+			<b>X</b>

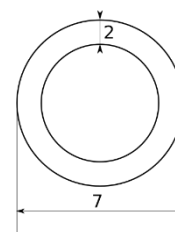
Если А сказал неправду, то он живёт на четвертом этаже, это невозможно.

Если Б сказал неправду, то он живёт ниже всех, и на первом этаже живут мальчики Б и Г, что противоречит условию задачи.

Если Г солгал, то А живёт на первом этаже, Б живет на втором или третьем, а В на оставшемся (два варианта, не противоречащих условию задачи.) И наоборот, если Г сказал правду, что он живёт на первом этаже, то А и Б живут на втором или третьем (так же два варианта), но тогда все говорят правду, что невозможно.

*Ответ:* Г сказал неправду.

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.



*Решение:*

Если цепочка состоит из  $N$  колец, то при измерении длины цепи нужно сложить размер всех колец и вычесть по две толщины  $(N-1)$  кольца, поскольку кольца (это  $(N-2)$  штук) в середине сцеплены с соседними с обеих сторон, а крайние кольца – с одной стороны. Длина цепи равна  $6 \cdot 7 - 2 \cdot 2 \cdot (6-1) = 22$ .

*Ответ:* 22.

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.

*Решение:*

Необходимо заставить противника взять последний орех. Значит, своим последним ходом бельчонок Б должен оставить его бельчонку А. Он это сможет сделать, если предпоследним ходом бельчонок А оставит 2, 3, 4, 5, или 6 орехов.

Из кучки в 10 орехов бельчонок Б берет 3 ореха, оставляя 7 бельчонку А. Тогда бельчонок А вынужден взять какое-то количество орехов, оставляя в кучке 2, 3, 4, 5 или 6 орехов. Тогда бельчонок Б забирает все, кроме одного, и выигрывает.

Если бельчонок Б в начале возьмет 1 или 2 ореха, бельчонок А сможет оставить ему 7 орехов и точно выигрывает. Если бельчонок Б возьмет 4 или 5 орехов, бельчонок А получит кучку из 6 или 5 орехов и точно выигрывает.

*Ответ:* 3.

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 из 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 3x3, состоящий из чисел от 1 до 9 без повторений, и зашифруйте с его помощью слово МНОЖЕСТВО.

*Решение:*

Сумма всех чисел от 1 до 9 равна 45, значит, сумма чисел в строке равна 15. Таких магических квадратов может быть много. Для примера составим такой магический квадрат 3x3:

6	7	2
1	5	9
8	3	4

6 М	7 Н	2 О
1 Ж	5 Е	9 С
8 Т	3 В	4 О

Результатом шифрования будет ЖОВОЕМНТС.

## Вариант 2

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.

*Решение:*

За каждый шаг количество кусочков макарон возрастает на 2. Если сначала была одна макаронина, то 25 кусочков можно получить за 12 шагов. Следующим шагом она получит 27 кусочков, значит, 26 получить невозможно.

*Ответ:* 25 – да, 26 – нет.

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.

*Решение:*

Никакие целые числа не могут начинаться с цифры 0, кроме самого нуля.

Составим таблицу, сколько спичек требуется для каждой цифры:

цифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кол-во спичек	6	2	5	5	4	5	6	3	7	6

Чтобы получить наибольшее натуральное число, оценим, сколько разрядов в нем может быть. Можно составить пятизначное число 11111, шестизначное невозможно, поскольку цифра 1 требует наименьшее число спичек. В числе 11111 больше невозможно увеличить первый разряд, значит, это искомое число.

Чтобы получить наименьшее, найдём наименьшее возможное число разрядов. Однозначным искомым числом не может быть, поскольку цифры состоят из меньшего числа спичек. Найдём среди двузначных чисел. Найдём такие пары цифр, что сумма требуемого количества спичек была равна 10: 0-4, 2-2, 2-3, 2-5, и т.д. Разрядом десятков поставим наименьшее возможное 2, в разряд единиц поставим наименьшую подходящую цифру 2.

*Ответ:* 11111 и 22.

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.

*Решение:*

Составим таблицу, которая покажет, кто может учиться в каком классе, в предположении, что все сказали правду:

	2А	2Б	2В	2Г
1		+	+	
2	+			
3	+	+	+	
4				+

Заметим, что в последнем столбце только один «+». Если четвёртый солгал, то солгал и еще кто-то из мальчиков, иначе никто из друзей не учится во 2Г. Значит, четвертый точно говорит правду:

	2А	2Б	2В	2Г
1		+	+	<b>X</b>
2	+			<b>X</b>
3	+	+	+	<b>X</b>
4	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	+

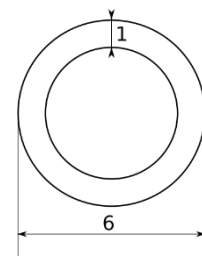
Теперь рассмотрим третью строчку, потому что она теперь полностью заполнена. Если третий лжёт, то он учится в 2Г, что невозможно.

Если первый сказал неправду, то он учится в 2А, вместе со вторым, что невозможно.

Если второй солгал, то третий учится в 2А, первый учится в 2Б или в 2В, а третий на оставшемся (два варианта, не противоречащих условию задачи.) И наоборот, если второй мальчик сказал правду, что он учится в 2А, то первый и третий учатся в 2Б или 2В (так же два варианта), однако тогда все говорят правду, что невозможно.

*Ответ:* второй мальчик сказал неправду.

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.



*Решение:*

Если цепочка состоит из  $N$  колец, то при измерении длины цепи нужно сложить размер всех колец и вычесть по две толщины  $(N-1)$  кольца, поскольку кольца (это  $(N-2)$  штук) в середине сцеплены с соседними с обеих сторон, а крайние кольца – с одной стороны. Длина цепи равна  $5 \cdot 6 - 2 \cdot 1 \cdot (5-1) = 22$ .

*Ответ:* 22.

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.

*Решение:*

Необходимо заставить противника взять последний орех. Значит, своим последним ходом бельчонок Б должен оставить его бельчонку А. Он это сможет сделать, если предпоследним ходом бельчонок А оставит 2, 3, 4, 5, 6 или 7 орехов.

Из кучки в 12 орехов бельчонок Б берет 4 ореха, оставляя 8 бельчонку А. Тогда бельчонок А вынужден взять какое-то количество орехов, оставляя в кучке 2, 3, 4, 5, 6 или 7 орехов. Тогда бельчонок Б забирает все, кроме одного, и выигрывает.

Если бельчонок Б в начале возьмет 1, 2 или 3 ореха, бельчонок А сможет оставить ему 8 орехов и точно выигрывает. Если бельчонок Б возьмет 5 или 6 орехов, бельчонок А получит кучку из 7 или 6 орехов и точно выигрывает.

*Ответ:* 4 ореха.

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 из 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 3x3, состоящий из чисел от 1 до 9 без повторений, и зашифруйте с его помощью слово ИНТЕЛЛЕКТ.

*Решение:*

Сумма всех чисел от 1 до 9 равна 45, значит, сумма чисел в строке равна 15. Таких магических квадратов может быть много. Для примера составим такой магический квадрат 3x3:

6	7	2
1	5	9

6	7	2
И	Н	Т
1	5	9
Е	Л	Л

8	3	4
---	---	---

8	3	4
Е	К	Т

Результатом шифрования будет ЕТКТЛИНЕЛ.



### Вариант 3

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.

*Решение:*

За каждый шаг количество кусочков макарон возрастает на 2. Если сначала была одна макаронина, то 33 кусочка можно получить за 16 шагов. Следующим шагом она получит 35 кусочков, значит, 34 получить невозможно.

*Ответ:* 33 – да, 34 – нет.

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.

*Решение:*

Никакие целые числа не могут начинаться с цифры 0, кроме самого нуля.

Составим таблицу, сколько спичек требуется для каждой цифры:

цифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кол-во спичек	6	2	5	5	4	5	6	3	7	6

Чтобы получить наибольшее натуральное число, оценим, сколько разрядов в нем может быть. Можно составить четырёхзначное число 1111, пятизначное невозможно, поскольку цифра 1 требует наименьшее число спичек, нужно не меньше 10. Число 1111 требует восьми спичек, увеличим число тысяч до 7, чтобы количество спичек стало равно 9. Увеличить число ещё больше невозможно, цифры 8 и 9 требуют большего количества спичек.

Чтобы получить наименьшее, найдём наименьшее возможное число разрядов. Однозначным искомым числом не может быть, поскольку цифры состоят из меньшего числа спичек. Найдём среди двузначных чисел. Найдём такие пары цифр, что сумма требуемого количества спичек была равна 9: 0-7, 1-8, и т.д. Разрядом десятков поставим наименьшую возможную цифру 1, в разряд единиц поставим наименьшую подходящую цифру 8.

*Ответ:* 7111 и 18

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.

*Решение:*

Составим таблицу, которая покажет, как они могли бы расположиться в порядке убывания роста (от самого высокого до самого низкого), в предположении, что все сказали правду:

рост	I коротышка	II коротышка	III коротышка	IV коротышка
1	+			
2		+	+	
3		+	+	
4			+	+

Заметим, что в первой строке только один «+». Если первый сказал неправду, то кто-то из оставшихся должен быть самым высоким, и этот коротышка солгал, и солгавших двое. Это противоречит условию задачи. Значит, первый точно говорит правду:

рост	I коротышка	II коротышка	III коротышка	IV коротышка
1	+	X	X	X
2	X	+	+	
3	X	+	+	
4	X		+	+

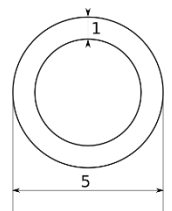
Теперь рассмотрим третий столбец, потому что он теперь полностью заполнен. Если третий лжёт, то он имеет самый большой рост, что невозможно.

Если второй солгал, то он обязательно самый низкий, хотя самый низкий – четвёртый, это противоречие.

Если солгал четвёртый, то второй и третий коротышка второй или третий по росту (два варианта, не противоречащих условию задачи.) И наоборот, если четвертый коротышка сказал правду, что он самый низкий, то второй и третий являются вторым и третьим по росту (так же два варианта), однако тогда все говорят правду, что невозможно.

*Ответ:* четвёртый коротышка сказал неправду.

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.



*Решение:*

Если цепочка состоит из  $N$  колец, то при измерении длины цепи нужно сложить размер всех колец и вычесть по две толщины  $(N-1)$  кольца, поскольку кольца (это  $(N-2)$  штук) в середине сцеплены с соседними с обеих сторон, а крайние кольца – с одной стороны. Длина цепи равна  $6 \cdot 5 - 2 \cdot 1 \cdot (6-1) = 20$ .

Ответ: 20.

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.

Решение:

Необходимо заставить противника взять последний орех. Значит, своим последним ходом бельчонок А должен оставить его бельчонку Б. Он это сможет сделать, если предпоследним ходом бельчонок Б оставит 2, 3, 4, 5, или 6 орехов.

Из кучки в 10 орехов бельчонок А берет 3 ореха, оставляя 7 бельчонку Б. Тогда бельчонок Б вынужден взять какое-то количество орехов, оставляя в кучке 2, 3, 4, 5 или 6 орехов. Тогда бельчонок А забирает все, кроме одного, и выигрывает.

Если бельчонок А в начале возьмет 1 или 2 ореха, бельчонок Б сможет оставить ему 7 орехов и точно выиграет. Если бельчонок А возьмет 4 или 5 орехов, бельчонок Б получит кучку из 6 или 5 орехов и точно выиграет.

Ответ: 3.

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 из 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.

Решение:

Сумма всех чисел от 1 до 9 равна 45, значит, сумма чисел в строке равна 15. Таких магических квадратов может быть много. Для примера составим такой магический квадрат 3х3:

6	7	2
1	5	9
8	3	4

6 Б	7 Е	2 Л
1 Ь	5 Ч	9 О
8 Н	3 О	4 К

Результатом шифрования будет БЛОКЧБЕНО.

## Информатика, 2 класс, критерии

1. (5 баллов) 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.

Обоснованно получен верный ответ – 5 баллов

Получен верный ответ, но решение содержит небольшие неточности – 4 балла

Получен верный ответ только на один из вопросов, пояснения верны – 3 балла

Получен верный ответ хотя бы на один из вопросов, пояснения достаточно неточные – 2 балла

Получен верный ответ хотя бы на один из вопросов без пояснений – 1 балл

Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов

2. (15 баллов) 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.

Обоснованно получен верный ответ – 15 баллов

Получен верный ответ, но решение содержит небольшие неточности (например, если в решении есть пояснения, но не указано, почему нельзя получить число больше или меньше найденного) – 12 баллов

Получен верный ответ только на один из вопросов, пояснения верны, или получен верный ответ на два вопроса, но решение содержит пояснения только к одному из них – 9 баллов

Получен верный ответ только на один из вопросов, в пояснениях имеются неточности – 5 баллов

Получен верный ответ хотя бы на один из вопросов без пояснений – 1 балл

Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов

3. (20 баллов) 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.

Обоснованно получен верный ответ – 20 баллов

Получен верный ответ, но решение содержит неточности – 16 баллов

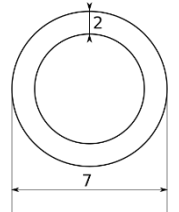
Есть существенные продвижения по решению, но есть критическая логическая ошибка, или решение не доведено до конца (даже если ответ неверный) – 10 баллов

Есть несущественные продвижения по решению (построена частично исчерпывающая схема, дерево, таблица и т.п. или начальные рассуждения текстом при верном или неверном ответе) – 5 баллов

Получен верный ответ без пояснений – 1 балл

Решение не соответствует ни одному из критериев (если построена схема по условию задачи и нет ответа, то это тоже 0 баллов) – 0 баллов

4. (10 баллов) 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.



Обоснованно получен верный ответ (в том числе и корректно построенный рисунок цепи так же может считаться обоснованным решением) – 10 баллов

Получен верный ответ, но решение содержит неточности – 7 баллов

Есть существенные продвижения по решению, но присутствует существенная ошибка (арифметическая, логическая и т.п.) – 5 баллов

Есть небольшое продвижение по решению (рисунок цепи, но без пояснений и ответа и т.п.) – 1 балл

Получен верный ответ без пояснений – 1 балл

Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов

5. (20 баллов) 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.

Обоснованно получен верный ответ – 20 баллов

Получен верный ответ, но содержит неточности в пояснениях (например, не рассмотрены другие возможные первые ходы при остальном полном решении и т.п.) – 15 баллов

Есть существенные продвижения по решению, но нет ответа или ответ неверный из-за несущественной ошибки или арифметической ошибки (в том числе если построена схема игры при нескольких первых ходах без пояснения стратегии) – 10 баллов

Есть небольшое продвижение по решению (в том числе приведён пример хода игры, где побеждает нужный бельчонок, то есть указана только одна стратегия игры при верном или неверном ответе) – 2 балла

Получен верный ответ без пояснений – 1 балл

Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов

6. (30 баллов) 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 из 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	з	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 3x3, состоящий из чисел от 1 до 9 без повторений, и зашифруйте с его помощью слово МНОЖЕСТВО.

Обоснованно получен верный ответ – 30 баллов

Построен магический квадрат – 20 баллов

Слово зашифровано правильно с помощью найденного квадрата (даже если квадрат не магический) – 10 баллов

Пояснение: если квадрат магический, но слово с его помощью зашифровано неправильно – 20 баллов. Если квадрат не магический, но используются цифры от 1 до 9, а слово зашифровано с его помощью правильно, то это 10 баллов. Если в квадрате цифры повторяются или используются числа больше 9, то это 0 баллов в любом случае.

Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов

## Информатика, 3 класс, решения

### Вариант 1

1. Можно ли набрать 37 рублей двенадцатью монетами достоинством 1, 3 и 5 рублей?

*Решение:* двенадцать монет достоинством в 1 рубль дадут 12 рублей. При замене одной монеты на трёхрублёвую добавится 2 рубля. При замене одной монеты на пятирублёвую добавится 4. Так, прибавляя к 12 два рубля или четыре, невозможно получить число 37.

*Ответ:* нельзя.

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?

*Решение:* построим таблицу распределения обязанностей, пронумеровав все ячейки от 1 до 9

	Попугай	Хомячок	Собака
А	1	2	3
Б	4	5	6
В	7	8	9

Если Борис в день 1 занимается, например, хомячком, поставим «+» в ячейку 5.

Пусть в день 1 Артём занимается попугаем.

	Попугай	Хомячок	Собака
А	+	2	3
Б	4	5	6
В	7	8	9

Тогда больше «+» нельзя поставить в ячейки 2, 3, 4 и 7. Пусть Борис занимается хомячком.

Тогда Василисе остаётся собака:

	Попугай	Хомячок	Собака
А	+	2	3
Б	4	+	6
В	7	8	+

Получим упорядоченную тройку чисел 159.

Если Борис в день 1 занимается собакой, а Василиса хомячком, то тройка чисел будет следующей: 168.

Таким образом можно получить шесть троек чисел: 159, 168, 249, 267, 348, 357, поскольку Артём выбирает из трёх вариантов, Борис – из оставшихся двух, а Василисе выбор не остаётся.

*Ответ:* на шесть дней.

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?

*Решение:*

В высоте башни из 8 коротышек учитывается 8 ростов коротышек от ступней до плеч и одна высота головы верхнего коротышки. Аналогично в башне из двух коротышек. Если вычесть из высоты башни из 8 коротышек высоту башни из двух, получим шесть ростов коротышек от ступней до плеч:  $212 - 56 = 156$ , откуда высота коротышки от ступней до плеч равна 26 см. Возьмем башню из четырёх коротышек и поставим на неё уже известную по высоте башню из двух:  $26 \cdot 4 + 56 = 160$  см.

*Ответ:* 160 см

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

*Решение:*

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	а	б	в	г	д	е/ё	ж	з
2	и	й	к	л	м	н	о	п
3	р	с	т	у	ф	х	ц	ч
4	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я

Результат: 12 16 24 45 38 27 26 27 23

5. Робот Художник знает команды:

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

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

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

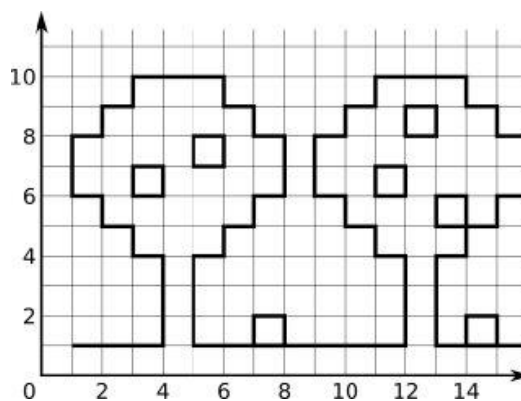
*Запомни команду «Квадрат»:*

*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».

*Решение:*

*Запомни команду("Квадрат")*

*Начало*

*Опусти перо*

*Шаг вверх(1)*

*Шаг вправо(1)*

*Шаг вниз(1)*

*Шаг влево(1)*

*Подними перо*

*Конец*

*Запомни команду("Дерево")*

*Начало*

*Опусти перо*

*Шаг вправо(3)*

*Шаг вверх(3)*

*Шаг влево(1)*

*Шаг вверх(1)*

*Шаг влево(1)*

*Шаг вверх(1)*

*Шаг влево(1)*

*Шаг вверх(2)*

*Шаг вправо(1)*

*Шаг вверх(1)*

*Шаг вправо(1)*

*Шаг вверх(1)*

*Шаг вправо(3)*

*Шаг вниз(1)*

*Шаг вправо(1)*

*Шаг вниз(1)*

*Шаг вправо(1)*

*Шаг вниз(2)*

*Шаг влево(1)*

*Шаг вниз(1)*

*Шаг влево(1)*

*Шаг вниз(1)*

*Шаг влево(1)*

*Шаг вниз(3)*

*Шаг вправо(3)*

*Подними перо*

*Конец*

*Подними перо*

*Шаг вверх(1)*

*Шаг вправо(1)*

*Дерево*

*Опусти перо*

*Шаг вправо(1)*

*Дерево*

*Шаг влево(2)*

*Квадрат*

*Шаг влево(1)*

*Шаг вверх(4)*

*Квадрат*

*Шаг влево(2)*

Шаг вверх(1)  
 Квадрат  
 Шаг вправо(1)  
 Шаг вверх(2)  
 Квадрат  
 Шаг влево(7)  
 Шаг вниз(1)  
 Квадрат  
 Шаг влево(2)  
 Шаг вниз(1)  
 Квадрат  
 Шаг вправо(4)  
 Шаг вниз(5)  
 Квадрат

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.

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

*Решение:*

В каждой строке угадано по три цифры (не учитывая правильность их места). Значит, если в двух строках совпадают по 2 цифры, то эти цифры присутствуют в задуманной комбинации. Из пары строк 1 и 2 следует, что в задуманной комбинации есть цифры 3 и 7, из пары строк 1 и 3 – 7 и 9, из пары 2 и 3 – 0 и 7. Отсюда задуманная комбинация состоит из 0, 3, 7 и 9.

Рассмотрим первую строку. В ней «лишняя» цифра 6, занимающая третье место в числе. Известно, что две из цифр 3, 7 и 9 стоят на своём месте, а третья должна сменить его. Допустим, что 3 и 7 – это «быки», а 9 – «корова». Тогда задуманное число – это 3790. Но это противоречит строкам 2 и 3.

Пусть 7 и 9 – это «быки», а 3 – «корова». Тогда задумали число 0739. Так же имеются противоречия.

Пусть 3 и 9 – «быки», а 7 – «корова». Тогда задумали число 3079, что удовлетворяет условию задачи.

*Ответ:* 3079.

## Вариант 2

1. Можно ли собрать ровно 51 рубль двадцатью монетами достоинством 1, 3 и 5 рублей?

*Решение:* двадцать монет достоинством в 1 рубль дадут 20 рублей. При замене одной монеты на трёхрублёвую добавится 2 рубля. При замене одной монеты на пятирублёвую добавится 4. Так, прибавляя к 20 два рубля или четыре, невозможно получить число 51.

*Ответ:* нельзя.

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?

*Решение:* построим таблицу распределения обязанностей, пронумеровав все ячейки от 1 до 9

	Посуда	Пыль	Кошка
Г	1	2	3
Д	4	5	6
Е	7	8	9

Если Денис в день 1 занимается, например, кошкой, поставим «+» в ячейку 6.

Пусть в день 1 Гоша занимается посудой.

	Посуда	Пыль	Кошка
Г	+	2	3
Д	4	5	6
Е	7	8	9

Тогда больше «+» нельзя поставить в ячейки 2, 3, 4 и 7. Пусть Денис вытирает пыль. Тогда Елисею остаётся кошка:

	Посуда	Пыль	Кошка
Г	+	2	3
Д	4	+	6
Е	7	8	+

Получим упорядоченную тройку чисел 159.

Если Денис в день 1 занимается кошкой, а Елисей вытирает пыль, то тройка чисел будет следующей: 168.

Таким образом можно получить шесть троек чисел: 159, 168, 249, 267, 348, 357, поскольку первый ребёнок выбирает из трёх вариантов, второй – из оставшихся двух, а третьему выбор не остаётся.

*Ответ:* на шесть дней.

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?

*Решение:* в высоте башни из 8 коротышек учитывается 8 ростов коротышек от ступней до плеч и одна высота головы верхнего коротышки. Аналогично в башне из двух коротышек. Если вычесть из высоты башни из 8 коротышек высоту башни из двух, получим шесть ростов коротышек от ступней до плеч:  $285 - 75 = 210$ , откуда высота коротышки от ступней до плеч равна 35 см. Возьмем башню из четырёх коротышек и поставим на неё уже известную по высоте башню из двух:  $35 \cdot 4 + 75 = 215$  см.

*Ответ:* 215 см

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

Решение:

	1	2	3	4
1	а	б	в	г
2	д	е/ё	ж	з
3	и	й	к	л
4	м	н	о	п
5	р	с	т	у
6	ф	х	ц	ч
7	ш	щ	ъ	ы
8	ь	э	ю	я

Результат шифрования: 12 22 34 81 64 43 42 43 33

5. Робот Художник знает команды:

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

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

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

Запомни команду «Квадрат»:

Начало

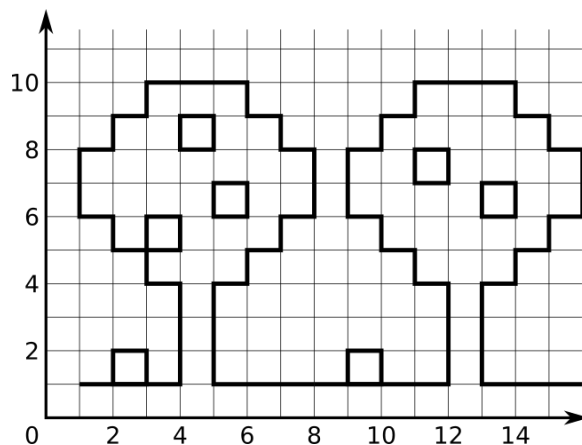
- Опусти перо
- Шаг вправо (1)
- Шаг вниз (1)
- Шаг влево (1)
- Шаг вверх (1)
- Подними перо

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».

Решение:

Запомни команду("Квадрат")

*Начало*

*Опусти перо*

*Шаг вверх(1)*

*Шаг вправо(1)*

*Шаг вниз(1)*

*Шаг влево(1)*

*Подними перо*

*Конец*

*Запомни команду("Дерево")*

*Начало*

*Опусти перо*

*Шаг вправо(3)*

*Шаг вверх(3)*

*Шаг влево(1)*

*Шаг вверх(1)*

*Шаг влево(1)*

*Шаг вверх(1)*

*Шаг влево(1)*

*Шаг вверх(2)*

*Шаг вправо(1)*

*Шаг вверх(1)*

*Шаг вправо(1)*

*Шаг вверх(1)*

*Шаг вправо(3)*

*Шаг вниз(1)*

*Шаг вправо(1)*

*Шаг вниз(1)*

*Шаг вправо(1)*

*Шаг вниз(2)*

*Шаг влево(1)*

*Шаг вниз(1)*

*Шаг влево(1)*

*Шаг вниз(1)*

*Шаг влево(1)*

*Шаг вниз(3)*

*Шаг вправо(3)*

*Подними перо*

*Конец*

*Подними перо*

*Шаг вверх(1)*

*Шаг вправо(1)*

*Дерево*

*Опусти перо*

*Шаг вправо(1)*

*Дерево*

*Шаг влево(3)*

*Шаг вверх(5)*

*Квадрат*

*Шаг влево(2)*

*Шаг вверх(1)*

*Квадрат*

Шаг влево(2)  
 Шаг вниз(6)  
 Квадрат  
 Шаг влево(4)  
 Шаг вверх(5)  
 Квадрат  
 Шаг влево(1)  
 Шаг вверх(2)  
 Квадрат  
 Шаг влево(1)  
 Шаг вниз(3)  
 Квадрат  
 Шаг влево(1)  
 Шаг вниз(4)  
 Квадрат

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.

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

*Решение:*

В каждой строке угадано по три цифры (не учитывая правильность их места). Значит, если в двух строках совпадают по 2 цифры, то эти цифры присутствуют в задуманной комбинации. Из пары строк 1 и 2 следует, что в задуманной комбинации есть цифры 4 и 8, из пары строк 1 и 3 – 8 и 0, из пары 2 и 3 – 1 и 8. Отсюда задуманная комбинация состоит из 1, 4, 8 и 0.

Рассмотрим первую строку. В ней «лишняя» цифра 7, занимающая третье место в числе. Известно, что две из цифр 3, 7 и 9 стоят на своём месте, а третья должна встать на место «лишней» цифры 7. Допустим, что 4 и 8 – это «быки», а 0 – «корова». Тогда задуманное число – это 4801. Но это противоречит строкам 2 и 3.

Пусть 0 и 8 – это «быки», а 4 – «корова». Тогда задумали число 1840. Так же имеются противоречия.

Пусть 4 и 0 – «быки», а 8 – «корова». Тогда задумали число 4180, что удовлетворяет условию задачи.

*Ответ:* 4180.

### Вариант 3

1. Можно ли расплатиться ровно шестнадцатью монетами достоинством 1, 3 и 5 рублей за покупку стоимостью 43 рубля?

*Решение:* шестнадцать монет достоинством в 1 рубль дадут 16 рублей. При замене одной монеты на трёхрублёвую добавится 2 рубля. При замене одной монеты на пятирублёвую добавится 4. Так, прибавляя к 16 два рубля или четыре, невозможно получить число 43.

*Ответ:* нельзя.

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?

*Решение:* построим таблицу распределения обязанностей, пронумеровав все ячейки от 1 до 9

	Пылесос	Коридор	Собака
Ж	1	2	3
З	4	5	6
И	7	8	9

Если Зина в день 1 занимается, например, собакой, поставим «+» в ячейку 6.

Пусть в день 1 Жанна пылесосит.

	Пылесос	Коридор	Собака
Ж	+	2	3
З	4	5	6
И	7	8	9

Тогда больше «+» нельзя поставить в ячейки 2, 3, 4 и 7. Пусть Зина моет коридор. Тогда Инне остаётся собака:

	Пылесос	Коридор	Собака
Ж	+	2	3
З	4	+	6
И	7	8	+

Получим упорядоченную тройку чисел 159.

Если Денис в день 1 занимается кошкой, а Елисей вытирает пыль, то тройка чисел будет следующей: 168.

Таким образом можно получить шесть троек чисел: 159, 168, 249, 267, 348, 357, поскольку первый ребёнок выбирает из трёх вариантов, второй – из оставшихся двух, а третьему выбор не остаётся.

*Ответ:* на шесть дней.

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?

*Решение:*

В высоте башни из 8 коротышек учитывается 8 ростов коротышек от ступней до плеч и одна высота головы верхнего коротышки. Аналогично в башне из двух коротышек. Если вычесть из высоты башни из 8 коротышек высоту башни из двух, получим шесть ростов коротышек от ступней до плеч:  $245 - 65 = 180$ , откуда высота коротышки от ступней до плеч равна 30 см. Возьмем башню из четырёх коротышек и поставим на неё уже известную по высоте башню из двух:  $30 \cdot 4 + 65 = 185$  см.

*Ответ:* 185 см

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

Решение:

	1	2	3	4	5	6
1	а	б	в	г	д	е/ё
2	ж	з	и/й	к	л	м
3	н	о	п	р	с	т
4	у	ф	х	ц	ч	ш/щ
5	ъ	ы	ь	э	ю	я

Результат шифрования: 12 16 25 53 45 32 31 32 24.

5. Робот Художник знает команды:

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

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

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

*Запомни команду «Квадрат»:*

*Начало*

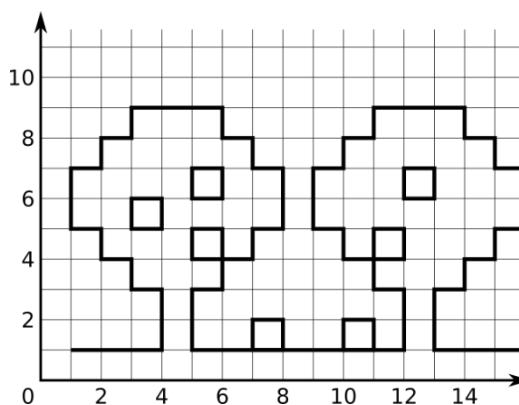
- Опусти перо*
- Шаг вправо (1)*
- Шаг вниз (1)*
- Шаг влево (1)*
- Шаг вверх (1)*
- Подними перо*

*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».

Решение:

*Запомни команду("Квадрат")*

*Начало*

*Опусти перо*

*Шаг вверх(1)*

*Шаг вправо(1)*

*Шаг вниз(1)*

*Шаг влево(1)*

*Подними перо*

*Конец*

*Запомни команду("Дерево")*

*Начало*

*Опусти перо*

*Шаг вправо(3)*

*Шаг вверх(2)*

*Шаг влево(1)*

*Шаг вверх(1)*

*Шаг влево(1)*

*Шаг вверх(1)*

*Шаг влево(1)*

*Шаг вверх(2)*

*Шаг вправо(1)*

*Шаг вверх(1)*

*Шаг вправо(1)*

*Шаг вверх(1)*

*Шаг вправо(3)*

*Шаг вниз(1)*

*Шаг вправо(1)*

*Шаг вниз(1)*

*Шаг вправо(1)*

*Шаг вниз(2)*

*Шаг влево(1)*

*Шаг вниз(1)*

*Шаг влево(1)*

*Шаг вниз(1)*

*Шаг влево(1)*

*Шаг вниз(2)*

*Шаг вправо(3)*

*Подними перо*

*Конец*

*Подними перо*

*Шаг вверх(1)*

*Шаг вправо(1)*

*Дерево*

*Опусти перо*

*Шаг вправо(1)*

*Дерево*

Шаг влево(4)  
 Шаг вверх(5)  
 Квадрат  
 Шаг влево(1)  
 Шаг вниз(2)  
 Квадрат  
 Шаг влево(1)  
 Шаг вниз(3)  
 Квадрат  
 Шаг влево(3)  
 Квадрат  
 Шаг влево(2)  
 Шаг вверх(3)  
 Квадрат  
 Шаг вверх(2)  
 Квадрат  
 Шаг влево(2)  
 Шаг вниз(1)  
 Квадрат

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.

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

*Решение:*

В каждой строке угадано по три цифры (не учитывая правильность их места). Значит, если в двух строках совпадают по 2 цифры, то эти цифры присутствуют в задуманной комбинации. Из пары строк 1 и 2 следует, что в задуманной комбинации есть цифры 5 и 9, из пары строк 1 и 3 – 9 и 1, из пары 2 и 3 – 2 и 9. Отсюда задуманная комбинация состоит из 1, 2, 5 и 9.

Рассмотрим первую строку. В ней «лишняя» цифра 8, занимающая третье место в числе. Известно, что две из цифр 3, 7 и 9 стоят на своём месте, а третья должна встать на место цифры 8. Допустим, что 5 и 9 – это «быки», а 1 – «корова». Тогда задуманное число – это 5912. Но это противоречит строкам 2 и 3.

Пусть 9 и 1 – это «быки», а 5 – «корова». Тогда задумали число 2951. Так же имеются противоречия.

Пусть 5 и 1 – «быки», а 9 – «корова». Тогда задумали число 5291, что удовлетворяет условию задачи.

*Ответ:* 5291.

## Информатика, 3 класс, критерии

- 1. (8 баллов) Можно ли набрать 37 рублей двенадцатью монетами достоинством 1, 3 и 5 рублей?*

Обоснованно получен верный ответ – 8 баллов

Получен верный ответ, но решение содержит неточности – 6 баллов

Приведены примеры получения 37 рублей, но другим количеством монет, и получен верный ответ – 4 балла

Есть несущественные продвижения по решению (начальные рассуждения), но не дан ответ, или получен верный ответ, но пояснения совсем не верны – 2 балла

Получен верный ответ без пояснений – 1 балл

Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов
- 2. (15 баллов) 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?*

Обоснованно получен верный ответ – 15 баллов

Получен верный ответ, но решение содержит неточности – 10 баллов

Есть несущественные продвижения по решению (построена частично исчерпывающая схема, дерево, таблица и т.п. или начальные рассуждения текстом) и не дан ответ или ответ неверный – 5 баллов

Получен верный ответ без пояснений – 1 балл

Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов
- 3. (10 баллов) 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?*

Обоснованно получен верный ответ – 10 баллов

Получен верный ответ, но решение содержит неточности (в том числе и корректно построенный рисунок коротышек с указанием всех размеров так же может считаться частично обоснованным решением) – 7 баллов

Есть существенные продвижения по решению, но присутствует существенная ошибка (арифметическая, логическая и т.п.) – 5 баллов

Получен верный ответ без пояснений – 1 балл

Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов

Замечание: если в решении присутствуют две и более существенных ошибок, то это соответствует 0 баллов.
- 4. (17 баллов) 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

Обоснованно получен верный ответ – 17 баллов

Построена таблица, но в зашифрованном слове есть неточности (например, пропущена одна буква и т.п.) – 14 баллов

Построена таблица – 10 баллов

Слово зашифровано правильно с помощью построенной таблицы – 5 баллов

Пояснение: если таблица построена верно, но слово с её помощью зашифровано неправильно – 10 баллов. Если таблица не верна, но слово зашифровано с её помощью правильно, то это 5 баллов.

Слово зашифровано верно без таблицы – 1 балл

Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов

5. (30 баллов) Робот Художник знает команды:

- опусти перо
- подними перо
- шаг влево
- шаг вправо
- шаг вверх
- шаг вниз
- запомни команду

«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

Шаг вниз

Шаг влево

*Шаг вверх*

*Подними перо*

*Конец*

*Квадрат*

*Шаг вправо*

*Шаг вправо*

*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».*

Замечание: Художник в конце программы может оказаться в любой точке с любым состоянием пера, это не влияет на оценку задания. Если участник олимпиады заменил команды «шаг вправо» и т.п., например, на стрелочки, но команда работает так же, как в условии задачи, оценка за задание не снижается.

Программа правильная, корректно использовано введение функции – 30 баллов

Получившийся рисунок в целом верный, использована функция, но есть неточности (например, окно смещено, одна-две лишние линии, одна-две отсутствующих и т.п.) – 25 балла

Получившийся рисунок заметно отличается от эталонного, но корректно введена новая функция и логично использована, или рисунок в целом верный, но есть небольшие неточности в введении и использовании функции – 20 баллов

Программа правильная, функция не использована – 10 баллов

Программа правильная, но есть неточности, функция не использована – 7 баллов

Есть небольшие продвижения по решению (например, некорректно использована нужная функция) – 5 баллов

Есть небольшие продвижения по решению (в правильном направлении), но рисунок заметно отличается от эталонного, функция не использована – 2 балла

Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов

6. (20 баллов) 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.

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

Вам представлено несколько сделанных попыток угадать число и их результат. Найдите победный ход.

Обоснованно получен верный ответ – 20 баллов

Получен верный ответ, но решение содержит неточности (например, все описания верны, но не до конца доказана единственность полученной комбинации) – 15 баллов

Есть существенные продвижения по решению (таблица, соответствующая нескольким шагам решения, дерево, какая-то другая схема, решение текстом и т.п.), но есть критическая логическая ошибка, или решение не доведено до конца – 10 баллов

Есть несущественные продвижения по решению (построена частично исчерпывающая схема, дерево, таблица и т.п. или начальные рассуждения текстом) – 5 баллов

Получен верный ответ без пояснений – 1 балл

Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов

## Информатика, 4 класс, решения

### Вариант 1

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

*Решение:* первые 9 страниц нумеруются однозначными числами, следующие 90 – двузначными, следующие 900 – трёхзначными и т.д.

Если в книге двузначное число страниц, то потребуется не более  $9*1+90*2=189$  цифр, что недостаточно для книги из условия.

Если в книге трёхзначное число страниц, то потребуется не более  $9*1+90*2+900*3=2889$  цифр, значит, в учебнике трёхзначное число страниц.

Найдём количество страниц с трёхзначным номером:  $(2466-9*1-90*2)/3=759$ . Тогда страниц в учебнике всего  $759+9+90=858$ .

*Ответ:* 858.

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.

*Решение:* если астрологов больше, то, судя по ответам, опросили только астрономов. Но среди опрошенных попался хотя бы один астролог, сказавший, что астрономов больше. Это противоречит условию. Если же астрономов больше, то среди опрошенных попался бы хотя бы один астроном, сказавший правду, что астрономов больше. Это так же противоречит условию задачи. Значит, их поровну.

*Ответ:* их поровну.

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?

*Решение:* подарок может состоять из ореха и фрукта, из ореха и гриба и из фрукта и гриба. В первом случае имеется  $5*6=30$  вариантов, во втором –  $5*4=20$ , в третьем –  $6*4=24$ . Итого  $30+20+24=74$  способа.

*Ответ:* 74.

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?

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

*Решение:* рассмотрим ходы 2 и 4. В этих комбинациях угадано по три цифры из четырех, значит, две цифры, которые в обоих ходах повторяются, точно есть в задуманном числе. Это 1 и 8, причем из хода 4 следует, что 1 не стоит на четвертом месте, а 8 не стоит на втором.

В ходах 2 и 4 есть ещё по одной угаданной цифре, это 9 или 5, а так же 4 или 0, причем если 9 есть в задуманном числе, то 5 отсутствует, и наоборот. Аналогично с парой 4 или 0. Так же можно сделать вывод, что цифр 2, 3, 6 и 7 в задуманном числе точно нет.

Рассмотрим ход 1. Как мы уже знаем, цифра 1 точно есть, значит, она стоит на втором месте, а цифр 5, 4 и 7 в числе нет. Согласно предыдущим рассуждениям, в задуманное число входят цифры 1, 8, 9 и 0.



1 – точно на 2м месте (ход 2)

0 – не на 3м и 4м местах (ходы 3 и 4) и не на 2м. Осталось только первое место.

8 – не на 2 (ходы 3 и 4), не на 1 (там стоит 0)

Согласно ходу 2 цифры 1 и 9 обозначены коровами, значит, 8 стоит точно на 3 месте (бык), отсюда 9 осталось только четвертое место.

Ответ: 0189.

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, а какие – нет.

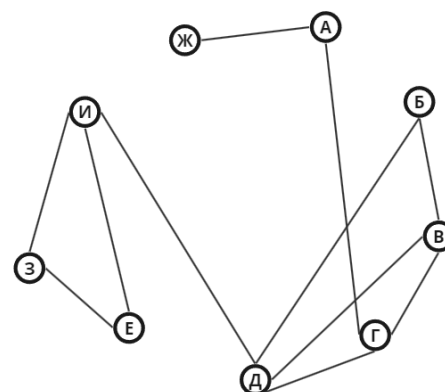
	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
А		×	×	+	×	×	+	×	×
Б	×		+	×	+	×	×	×	×
В	×	+		+	+	×	×	×	×
Г	+	×	+		+	×	×	×	×
Д	×	+	+	+		×	×	×	+
Е	×	×	×	×	×		×	+	+
Ж	+	×	×	×	×	×		×	×
З	×	×	×	×	×	+	×		+
И	×	×	×	×	+	+	×	+	

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.

Решение: построим схему (граф), соответствующую таблице. Точками обозначим гномов, соединим отрезками те пары точек, у которых на пересечении столбца и строки стоит «+».

На схеме видно, что граф является связным, то есть из любой вершины можно найти путь в любую другую вершину. Найдем путь из вершины А в вершину Е: АГДИЕ.

Ответ: Да



6. Робот Художник знает команды:

- опусти перо
- подними перо
- шаг (x, y)
- запомни команду

«Шаг (x, y)» заставляет Художника переместиться на x вправо (если x отрицательный, то влево) на y вверх (если y 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

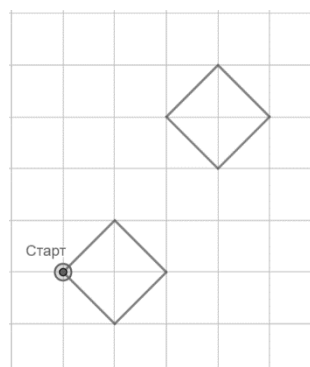
Шаг (1, 1)

Шаг (1, -1)

Шаг (-1, -1)

Шаг (-1, 1)

Подними перо



Конец

Квадрат

Шаг (2, 3)

Квадрат

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».

Решение:

Например,

Запомни команду("Окно")

Начало

Опусти перо

Шаг(0, 3)

Шаг(2, 0)

Шаг(0, -3)

Шаг(-2, 0)

Подними перо

Шаг(1, 0)

Опусти перо

Шаг(0, 3)

Подними перо

Шаг(1, -1)

Опусти перо

Шаг(-2, 0)

Подними перо

Шаг(0, -2)

Конец

Подними перо

Шаг(1, 1)

Опусти перо

Шаг(0, 7)

Шаг(6, 4)

Шаг(6, -4)

Шаг(0, -7)

Шаг(-12, 0)

Подними перо

Шаг(12, 0)

Опусти перо

Шаг(3, 0)

Шаг(0, 9)

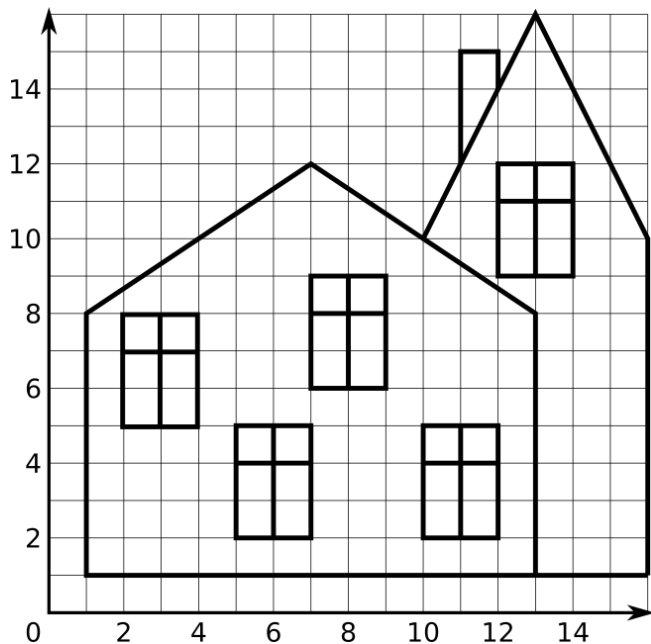
Шаг(-3, 6)

Шаг(-3, -6)

Подними перо

Шаг(1, 2)

Опусти перо



Шаг(0, 3)  
Шаг(1, 0)  
Шаг(0, -1)  
Подними перо  
Шаг(0, -5)  
Окно  
Шаг(-5, -3)  
Окно  
Шаг(-5, -1)  
Окно  
Шаг(3, -3)  
Окно  
Шаг(5, 0)  
Окно

## Вариант 2

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

*Решение:* первые 9 страниц нумеруются однозначными числами, следующие 90 – двузначными, следующие 900 – трёхзначными и т.д.

Если в книге двузначное число страниц, то потребуется не более  $9 \cdot 1 + 90 \cdot 2 = 189$  цифр, что недостаточно для книги из условия.

Если в книге трёхзначное число страниц, то потребуется не более  $9 \cdot 1 + 90 \cdot 2 + 900 \cdot 3 = 2889$  цифр, значит, в учебнике трёхзначное число страниц.

Найдём количество страниц с трёхзначным номером:  $(1593 - 9 \cdot 1 - 90 \cdot 2) / 3 = 468$ . Тогда страниц в учебнике всего  $468 + 9 + 90 = 567$ .

*Ответ:* 567.

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.

*Решение:* если астрологов больше, то, судя по ответам, опросили только астрономов. Но среди опрошенных попался хотя бы один астролог, сказавший, что астрономов больше. Это противоречит условию. Если же астрономов больше, то среди опрошенных попался бы хотя бы один астроном, сказавший правду, что астрономов больше. Это так же противоречит условию задачи. Значит, их поровну.

*Ответ:* их поровну.

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?

*Решение:* подарок может состоять из ореха и фрукта, из ореха и гриба и из фрукта и гриба. В первом случае имеется  $5 \cdot 6 = 30$  вариантов, во втором –  $6 \cdot 4 = 24$ , в третьем –  $5 \cdot 4 = 20$ . Итого  $30 + 24 + 20 = 74$  способа.

*Ответ:* 74 способа.

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?

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

*Решение:* рассмотрим ходы 2 и 4. В этих комбинациях угадано по три цифры из четырех, значит, две цифры, которые в обоих ходах повторяются, точно есть в задуманном числе. Это 2 и 9, причем из хода 4 следует, что 2 не стоит на четвертом месте, а 9 не стоит на втором.

В ходах 2 и 4 есть ещё по одной угаданной цифре, это 0 или 6, а так же 5 или 1, причем если 0 есть в задуманном числе, то 6 отсутствует, и наоборот. Аналогично с парой 5 или 1. Так же можно сделать вывод, что цифр 3, 4, 7 и 8 в задуманном числе точно нет.

Рассмотрим ход 1. Как мы уже знаем, цифра 2 точно есть, значит, она стоит на втором месте, а цифр 6, 5 и 8 в числе нет. Согласно предыдущим рассуждениям, в задуманное число входят цифры 2, 9, 0 и 1.

2 – точно на 2м месте (ход 2)

1 – не на 3м и 4м местах (ходы 3 и 4) и не на 2м. Осталось только первое место.

9 – не на 2 (ходы 3 и 4), не на 1 (там стоит 0)

Согласно ходу 2 цифры 2 и 0 обозначены коровами, значит, 9 стоит точно на 3 месте (бык), отсюда 0 осталось только четвертое место.

Ответ: 1290.

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, а какие – нет.

	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.

*Решение:* построим схему (граф), соответствующую таблице. Точками обозначим гномов, соединим отрезками те пары точек, у которых на пересечении столбца и строки стоит «+». На схеме видно, что граф состоит из двух частей, не соединённых между собой никаким отрезком. Значит, не возможно найти путь из вершины А в вершину Е.

Ответ: нет.

6. Робот Художник знает команды:

- опусти перо
- подними перо
- шаг (x, y)
- запомни команду

«Шаг (x, y)» заставляет Художника переместиться на x вправо (если x отрицательный, то влево) на y вверх (если y 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)*

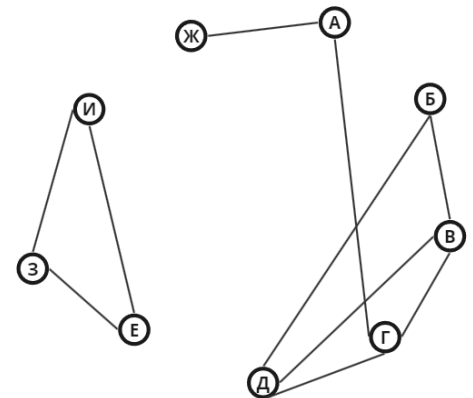
*Шаг (1, -1)*

*Шаг (-1,-1)*

*Шаг (-1, 1)*

*Подними перо*

*Конец*



Квадрат  
Шаг (2, 3)  
Квадрат

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».

Решение:

Например,

Запомни команду("Окно")

Начало

Опусти перо

Шаг(0, 3)

Шаг(2, 0)

Шаг(0, -3)

Шаг(-2, 0)

Подними перо

Шаг(1, 0)

Опусти перо

Шаг(0, 3)

Подними перо

Шаг(1, -1)

Опусти перо

Шаг(-2, 0)

Подними перо

Шаг(0, -2)

Конец

Подними перо

Шаг(1, 1)

Опусти перо

Шаг(0, 7)

Шаг(6, 9)

Шаг(6, -9)

Шаг(0, -7)

Шаг(-12, 0)

Подними перо

Шаг(12, 0)

Опусти перо

Шаг(3, 0)

Шаг(0, 9)

Шаг(-3, 3)

Шаг(-2, -2)

Подними перо

Шаг(-5, 0)

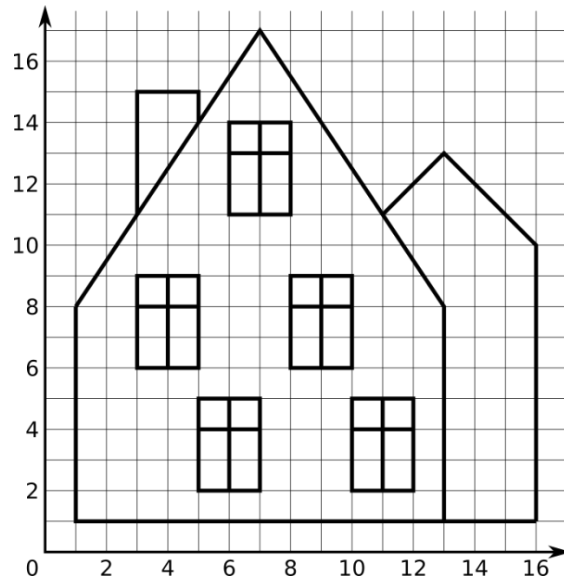
Окно

Шаг(-3, 0)

Опусти перо

Шаг(0, 4)

Шаг(2, 0)



Шаг(0, -1)

Подними перо

Шаг(-2, -8)

Окно

Шаг(5, 0)

Окно

Шаг(-3, -4)

Окно

Шаг(5, 0)

Окно

### Вариант 3

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

*Решение:* первые 9 страниц нумеруются однозначными числами, следующие 90 – двузначными, следующие 900 – трёхзначными и т.д.

Если в книге двузначное число страниц, то потребуется не более  $9*1+90*2=189$  цифр, что недостаточно для книги из условия.

Если в книге трёхзначное число страниц, то потребуется не более  $9*1+90*2+900*3=2889$  цифр, значит, в учебнике трёхзначное число страниц.

Найдём количество страниц с трёхзначным номером:  $(2520-9*1-90*2)/3=777$ . Тогда страниц в учебнике всего  $777+9+90=876$ .

*Ответ:* 876.

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.

*Решение:* если астрологов больше, то, судя по ответам, опросили только астрономов. Но среди опрошенных попался хотя бы один астролог, сказавший, что астрономов больше. Это противоречит условию. Если же астрономов больше, то среди опрошенных попался бы хотя бы один астроном, сказавший правду, что астрономов больше. Это так же противоречит условию задачи. Значит, их поровну.

*Ответ:* их поровну.

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?

*Решение:* подарок может состоять из ореха и фрукта, из ореха и гриба и из фрукта и гриба. В первом случае имеется  $5*6=30$  вариантов, во втором –  $6*3=18$ , в третьем –  $5*3=15$ . Итого  $30+18+15=63$  способа.

*Ответ:* 63.

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?

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

*Решение:* рассмотрим ходы 2 и 4. В этих комбинациях угадано по три цифры из четырех, значит, две цифры, которые в обоих ходах повторяются, точно есть в задуманном числе. Это 0 и 7, причем из хода 4 следует, что 0 не стоит на четвертом месте, а 7 не стоит на втором.

В ходах 2 и 4 есть ещё по одной угаданной цифре, это 8 или 4, а так же 3 или 9, причем если 8 есть в задуманном числе, то 4 отсутствует, и наоборот. Аналогично с парой 3 или 9. Так же можно сделать вывод, что цифр 1, 2, 5 и 6 в задуманном числе точно нет.

Рассмотрим ход 1. Как мы уже знаем, цифра 0 точно есть, значит, она стоит на втором месте, а цифр 4, 3 и 6 в числе нет. Согласно предыдущим рассуждениям, в задуманное число входят цифры 0, 7, 8 и 9.

0 – точно на 2м месте (ход 2)



9 – не на 3м и 4м местах (ходы 3 и 4) и не на 2м. Осталось только первое место.

7 – не на 2 (ходы 3 и 4), не на 1 (там стоит 0).

Согласно ходу 2 цифры 0 и 8 обозначены коровами, значит, 7 стоит точно на 3 месте (бык), отсюда 8 осталось только четвертое место.

Ответ: 9078.

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, а какие – нет.

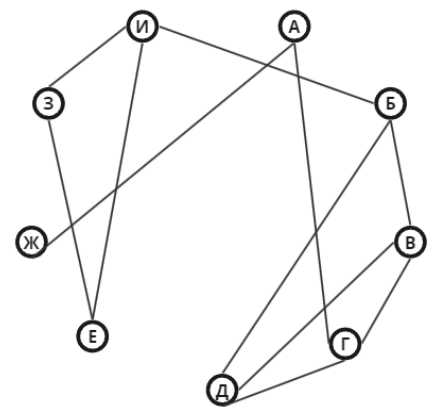
	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
А		×	×	+	×	×	+	×	×
Б	×		+	×	+	×	×	×	+
В	×	+		+	+	×	×	×	×
Г	+	×	+		+	×	×	×	×
Д	×	+	+	+		×	×	×	×
Е	×	×	×	×	×		×	+	+
Ж	+	×	×	×	×	×		×	×
З	×	×	×	×	×	+	×		+
И	×	+	×	×	×	+	×	+	

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.

Решение: построим схему (граф), соответствующую таблице. Точками обозначим гномов, соединим отрезками те пары точек, у которых на пересечении столбца и строки стоит «+».

Граф является связным, то есть существует путь из любой точки в любую другую точку. Так можно найти путь из вершины А в вершину Е: АГВБИЕ.

Ответ: Да.



6. Робот Художник знает команды:

- опусти перо
- подними перо
- шаг (x, y)
- запомни команду

«Шаг (x, y)» заставляет Художника переместиться на x вправо (если x отрицательный, то влево) на y вверх (если y 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

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».

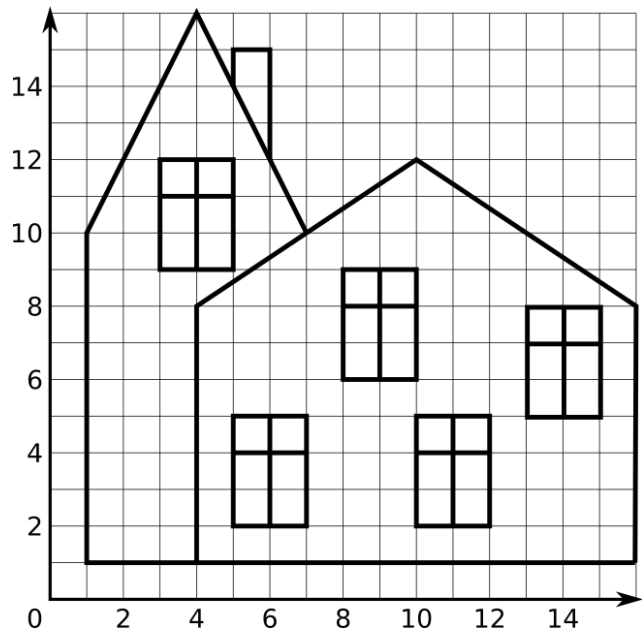
Решение:

Например,

Запомни команду("Окно")

Начало  
Опусти перо  
Шаг(0, 3)  
Шаг(2, 0)  
Шаг(0, -3)  
Шаг(-2, 0)  
Подними перо  
Шаг(1, 0)  
Опусти перо  
Шаг(0, 3)  
Подними перо  
Шаг(1, -1)  
Опусти перо  
Шаг(-2, 0)  
Подними перо  
Шаг(0, -2)  
Конец

Подними перо  
Шаг(4, 1)  
Опусти перо  
Шаг(0, 7)  
Шаг(6, 4)  
Шаг(6, -4)  
Шаг(0, -7)  
Шаг(-12, 0)  
Шаг(-3, 0)  
Шаг(0, 9)  
Шаг(3, 6)  
Шаг(3, -6)  
Подними перо  
Шаг(-1, 2)  
Опусти перо  
Шаг(0, 3)  
Шаг(-1, 0)  
Шаг(0, -1)  
Подними перо  
Шаг(-2, -5)  
Окно  
Шаг(5, -3)



Окно  
Шаг(5, -1)  
Окно  
Шаг(-3, -3)  
Окно  
Шаг(-5, 0)  
Окно

## Информатика, 4 класс, критерии

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

Обоснованно получен верный ответ – 5 баллов

Получен верный ответ, но решение содержит неточности – 4 балла

Есть существенные продвижения по решению, но присутствует существенная ошибка (арифметическая, логическая и т.п.) – 3 балла

Есть несущественные продвижения по решению (начальные рассуждения), но не дан ответ или ответ неверный – 2 балла

Получен верный ответ без пояснений – 1 балл

Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов

2. (14 баллов) 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.

Обоснованно получен верный ответ – 14 баллов

Получен верный ответ, но решение содержит неточности – 10 баллов

Есть несущественные продвижения по решению (построена частично исчерпывающая схема, дерево, таблица и т.п. или начальные рассуждения текстом) и не дан ответ или ответ неверный – 5 баллов

Получен верный ответ без пояснений – 1 балл

Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов

3. (14 баллов) 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?

Обоснованно получен верный ответ – 14 баллов

Получен верный ответ, но решение содержит неточности – 10 баллов

Есть существенные продвижения по решению, но присутствует существенная ошибка (арифметическая, логическая и т.п.) – 7 баллов

Есть несущественные продвижения по решению (построена частично исчерпывающая схема, дерево, таблица и т.п. или начальные рассуждения текстом) и не дан ответ или ответ неверный – 3 балла

Получен верный ответ без пояснений – 1 балл

Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов

4. (22 балла) 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.

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

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

Обоснованно получен верный ответ – 22 баллов

Получен верный ответ, но решение содержит неточности (например, все описания верны, но не до конца доказана единственность полученной комбинации) – 17 баллов

Есть существенные продвижения по решению (таблица, соответствующая нескольким шагам решения, дерево, какая-то другая схема, решение текстом и т.п.), но есть критическая логическая ошибка, или решение не доведено до конца – 12 баллов

Есть несущественные продвижения по решению (построена частично исчерпывающая схема, дерево, таблица и т.п. или начальные рассуждения текстом) – 6 баллов

Получен верный ответ без пояснений – 1 балл

Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов

5. (18 баллов) В глубокой-глубокой шахте девять гномов ищут алмазы. Вчера некоторые гномы рассорились и теперь не разговаривают друг с другом. Таблица показывает, какие гномы всё ещё разговаривают, а какие – нет.

	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.

Обоснованно получен верный ответ – 18 баллов

Получен верный ответ, но решение содержит неточности или решение неполно – 12 баллов

Есть существенные продвижения по решению (таблица, соответствующая нескольким шагам решения, дерево, какая-то другая схема, решение текстом и т.п.), но есть критическая логическая ошибка, или решение не доведено до конца – 9 баллов

Есть несущественные продвижения по решению (построена частично исчерпывающая схема, дерево, таблица и т.п. или начальные рассуждения текстом) и не дан ответ или ответ неверный – 5 баллов

Получен верный ответ без пояснений – 1 балл

Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов

Замечание: если в решении приведена одна из правильных цепочек от А к Е (или описание цепочки словами), то решение считать полным, это соответствует 18 баллам.

6. (27 баллов) Робот Художник знает команды:

- опусти перо
- подними перо
- шаг (x, y)
- запомни команду

«Шаг (x, y)» заставляет Художника переместиться на x вправо (если x отрицательный, то влево) на y вверх (если y 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

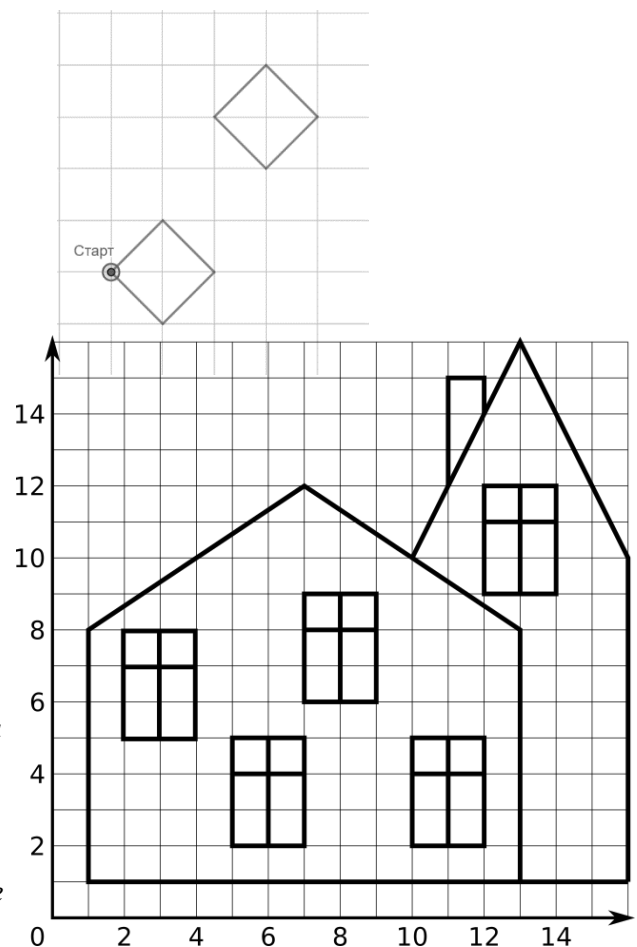
Квадрат

Шаг (2, 3)

Квадрат

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.



Замечание: Художник в конце программы может оказаться в любой точке с любым состоянием пера, это не влияет на оценку задания.

Программа правильная, корректно использовано введение функции рисования окна – 27 баллов

Получившийся рисунок в целом верный, использована функция рисования окна, но есть неточности (например, одно окно смещено, одна-две лишних линии и т.п.) – 24 балла

Получившийся рисунок заметно отличается от эталонного, но корректно введена функция рисования окна и логично использована, или рисунок в целом верный, но есть небольшие неточности в введении и использовании функции – 18 баллов

Программа правильная, функция рисования окна не использована – 10 баллов

Программа правильная, но есть неточности (например, одно или несколько окон смещены, одна-две лишних линии и т.п.), функция не использована – 7 баллов

Есть небольшие продвижения по решению, получившийся рисунок заметно отличается от эталонного, но есть попытка реализации функции (например, некорректно введена нужная функция) – 5 баллов

Есть небольшие продвижения по решению (в правильном направлении), но рисунок заметно отличается от эталонного, функция не использована – 2 балла

Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов

Замечание: если участником неверно понята система команд исполнителя (например, команда Шаг используется для перемещения в точку, а не для смещения) или рисунок существенно отличается от эталонного, то это соответствует 0 баллам.

## Информатика, 5 класс, решения

### Вариант 1.

**Задание 1.** Посмотрим на число, которое находится справа от знака равно. Несложно заметить, что на место нижнего индекса можно поставить 2,3 или 8, предположим, что на место индекса мы поставим 8, тогда на место других нижних индексов можно поставить 2 или 3, но тогда справа от знака равно будет число равное  $584_{10}$  а слева число, не превышающее  $11_{10}$  отсюда приходим к противоречию. Значит на это место можно поставить 2 или 3. В случае, 3 получим справа  $39_{10}$ , а слева не более  $21_{10}$  (из расчета, что слева  $11_2 + 22_8$ ). На текущем этапе:  $**_* + **_* = 1110_2 = 14_{10}$ . Далее, рассуждая также получим  $11_2 + 13_8 = 3_{10} + 11_{10} = 14_{10}$  или  $11_3 + 12_8 = 1110_2$

**Ответ:**  $11_2 + 13_8 = 1110_2$  или  $11_3 + 12_8 = 1110_2$

**Задание 2.** Для начала сформулируем признак делимости на 3: "Число делится на 3, когда сумма его цифр делится на 3".

Будем вести решение исходя из числа единиц.

1. Если единицы отсутствуют, то Петя добавляет одну единицу и при этом число не делится на три, Вася же может изменить ту же позицию, что и Петя и получить число:0, которое в свою очередь делится на три, нам подходит позиция: 0000.
2. Пусть имеется одна единица, тогда Петя убирает единицу и получает 0. Т.е. нам не подходят начальные позиции, где всего одна единица.
3. Пусть имеется две единицы или сразу четыре, тогда Петя может заменить ноль на единицу или единицу на ноль во втором случае и сразу выиграть.
4. Рассмотрим случай с тремя единицами: 0111,1110,1011,1101 в данном случае Вася может походить зеркально т.е. заменить цифру на той же позиции, что и Петя и тем самым выиграть игру.

**Ответ:** 0000,0111,1110,1011,1101

**Задание 3.** Предположим, что верно утверждение (Б2), тогда в сумме должно получиться нечетное число, но в варианте (А1) и (А2) сумма является четной, значит (Б2) не подходит, тогда вариант (Б1) верен.

Из (Б1) следует, что А, В, С могут быть 2,4,6,8. Далее есть два варианта решения, либо перевести все числа в десятичную систему счисления, либо работать в троичной и двоичной системе счисления.

Рассмотрим (А2):  $1010_2 = 10_{10}$  число 10 нельзя представить как сумму трех различных натуральных четных чисел, так как  $2 + 4 + 6 > 10$ , отсюда утверждение (А1) верно, нам подходят числа 8,4,2 проверим утверждения (В1) и (В2).

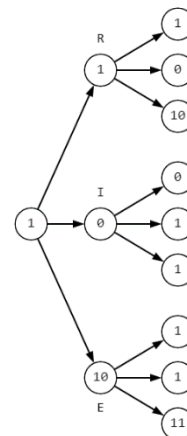
Рассмотрим (В1):  $2101_3 = 64_{10} = 8_{10} \cdot 4_{10} \cdot 2_{10}$ .

**Ответ:**  $8_{10}, 4_{10}, 2_{10}$  (А1)(Б1)(В1)

**Задание 4.** Построим дерево первых двух возможных ходов. Заметим, что минимальное число шагов которое понадобится, для того чтобы получить из 1 число 11 равняется 2-м шагам. Т.е. для всех трех вариантов R,I,E на уровне двух шагов.  $1 \rightarrow 11$  (2 шага);  $10 \rightarrow 11$  (1 шаг). На втором получили 6 единиц и 1 нужный нам вариант. Для 1 нам хватит два шага, а для нуля нужно минимум три шага, отсюда заключаем, что всего 7 вариантов.

**Ответ:** 7 вариантов

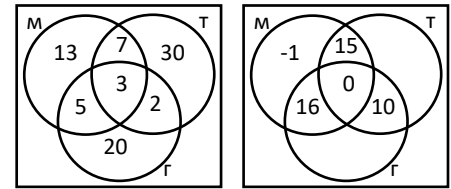
**Задание 5.** Воспользуемся методом кругов Эйлера. Отразим первый и второй отчет в виде рисунков. Несложно заметить, что в отчете Лисенке есть





противоречие, связанное с числом людей, посетивших музей. Теперь рассчитаем число людей, которые затруднились ответить  $13 + 7 + 30 + 5 + 3 + 2 + 20 = 80$  отсюда  $100 - 80 = 20$

**Ответ:** Отчет лисенка неверный. 20 человек затруднились ответить.



### Вариант 2.

**Задание 1.** Посмотрим на число, которое находится справа от знака равно. Несложно заметить, что на место нижнего индекса можно поставить 2 или 8, предположим, что на место индекса мы поставим 8, тогда на место других нижних индексов можно поставить только 2, отсюда приходим к противоречию, так как тогда справа будет число  $520_{10}$ , а слева число, не превышающее  $6_{10}$ , что невозможно. Значит на это место надо поставить 2. На текущем этапе:  $**_* + **_* = 1010_2 = 10_{10}$ . Далее несложно получить:  $**_2 + **_8 = 10_{10}$  или  $**_8 + **_2 = 10_{10}$  далее посмотрим на второе выражение и пусть каждая звездочка есть  $x, y, z, m$  соответственно, тогда  $8x + y + 2z + m = 10$  отсюда легко заметить, что  $x = z = 1$  и  $y = m = 0$

**Ответ:**  $10_2 + 10_8 = 1010_2$

**Задание 2.** Для начала сформулируем признак делимости на 3: "Число делится на 3, когда сумма его цифр делится на 3". Будем рассуждать исходя из числа единиц.

1. Если они отсутствуют, то Бельчонок добавляет одну единицу и при этом число не делится на три, Зайчик же может изменить ту же позицию, что и Бельчонок и получить число: 0, которое в свою очередь делится на три, нам подходит позиция: 0000.
2. Рассуждаем дальше, пусть имеется две единицы или сразу четыре, тогда Бельчонок может заменить ноль на единицу или единицу на ноль во втором случае и сразу выиграть.
3. Рассмотрим случай с тремя единицами: 0111, 1110, 1011, 1101 в данном случае Зайчик может походить зеркально т.е. заменить цифру на той же позиции, что и Бельчонок и тем самым выиграть игру.

**Ответ:** 0000, 0111, 1110, 1011, 1101

**Задание 3.** Предположим, что (B1) верно, тогда в (B1) или (B2) должно получиться четное число  $10220_3 = 105_{10}$  и  $10122 = 98_{10}$ , тогда выбираем (B2) разложим на множители  $98 = 2 \cdot 7^2$ , но данный пункт не подходит (следует из условия), следовательно пункт (B1) не верен.

Пусть (B2) верно, тогда A, B, C могут быть числа 2, 3, 5, 7 из ранее написанного следует, что (B1) верно. Разложим на простые множители  $105 = 3 \cdot 5 \cdot 7$ .  $11_2 + 101_2 + 111_2 = 1111_2$

**Ответ:** 3, 5, 7 (A1)(B2)(B1)

**Задание 4.** Построим дерево первых двух возможных ходов, а также всевозможные варианты для  $10_2$ .

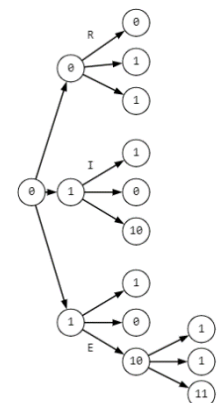
Из рисунка можно понять, что:

$1_2 \rightarrow 11_2$  (2 шага);

$10_2 \rightarrow 11_2$  (1 шаг);

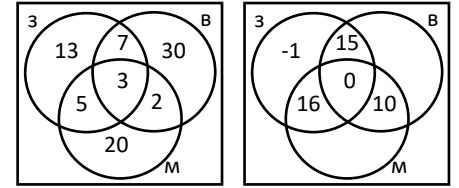
$0_2 \rightarrow 11_2$  (3 шага).

На втором шаге имеем  $10_2$  (2 шт.) и  $1_2$  (4 шт.). Следовательно можем получить 6 вариантов.



**Ответ:** 6 вариантов

**Задание 5.** Воспользуемся методом кругов Эйлера. Отразим первый и второй отчет в виде рисунков. Где “з” – маги земли, “в” – маги воздуха, “м” – маги металла.  $20 + 5 + 3 + 2 + 13 + 7 + 30 = 80$



**Ответ:** Отчет номер 2 неверный. 20 человек занимаются алхимией.

### Вариант 3.

**Задание 1.** Посмотрим на число, которое находится справа от знака равно. Несложно заметить, что на место нижнего индекса можно поставить 2 или 8, предположим, что на место индекса мы поставим 8, тогда на место других нижних индексов можно поставить только 2, отсюда приходим к противоречию, так как справа будет число  $577_{10}$ , а слева число не больше  $6_{10}$  что невозможно. Значит на это место надо поставить 2. На текущем этапе:  $**_* + **_* = 1101_2 = 13_{10}$ . Далее несложно получить  $**_2 + **_8 = 1101_2$  далее посмотрим на выражение и пусть каждая звездочка есть  $x, y, z, t$  соответственно, тогда  $2x + y + 8z + t = 13$  очевидно  $z \neq 2$ , тогда  $11_2 + 12_8 = 1101_2$ .

**Ответ:**  $11_2 + 12_8 = 1101_2$

**Задание 2.** Для начала сформулируем признак делимости на 3: “Число делится на 3, когда сумма его цифр делится на 3”. Будем рассуждать исходя из числа единиц.

1. Если они отсутствуют, то Бельчонок добавляет одну единицу и при этом число не делится на три, Зайчик же может изменить ту же позицию, что и Бельчонок и получить число: 0, которое в свою очередь делится на три, нам подходит позиция: 0000.
2. Рассуждаем дальше, пусть имеется две единицы, тогда Бельчонок может заменить ноль на единицу или единицу на ноль во втором случае и сразу выиграть.
3. Рассмотрим случай с тремя единицами: 1110 в данном случае Зайчик может походить зеркально т.е. заменить цифру на той же позиции, что и Бельчонок и тем самым выиграть игру.

**Ответ:** 0000, 1110

**Задание 3.** Предположим, что (Б2) – верно, в двоичной системе счисления все числа оканчиваются на ноль, тогда вместе с (Б2) может быть только (А2).  $1010_2 = 10_{10}$ , так как все числа четные, то  $2_{10} + 4_{10} + 6_{10} > 10_{10}$ , значит, что предположение (Б2) – неверно.

(Б1) - верно, переведем оставшиеся числа в десятичную систему счисления  $1101_2 = 13_{10}$   $2002_3 = 56_{10}$  и  $56_{10} = 2_{10} \cdot 4_{10} \cdot 7_{10}$  и  $2022_3 = 62_{10} = 2 \cdot 31$  (31-число большее 10), отсюда верно (Б1) и (А1).

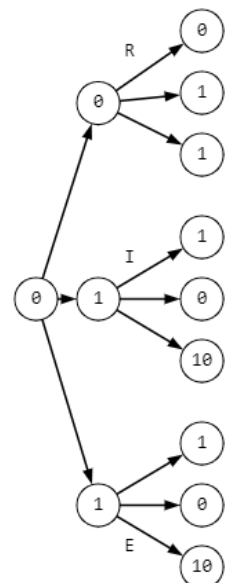
**Ответ:** 2,4,7 (А1)(Б1)(В1)

**Задание 4.** Рассмотрим всевозможные варианты для первых двух шагов. Заметим, что

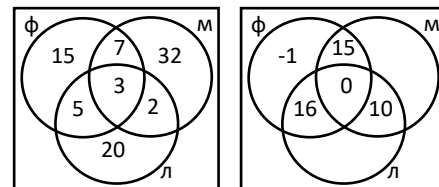
$$0_2 \rightarrow 10_2 \text{ (2 шага 2 "10")}$$

$1_2 \rightarrow 10_2$  (1 шаг) на 2-ом шаге имеем “0”-3 шт. “1”-4 шт. “10”-2шт отсюда получим  $3 \cdot 2 + 4 + 4 + 2$

**Ответ:** 16



**Задание 5.** Воспользуемся методом кругов Эйлера. Отразим первый и второй отчет в виде рисунков. Несложно заметить, что в отчете Никиты есть противоречие, связанное с числом людей, которым нравится физкультура.  $15 + 7 + 32 + 5 + 3 + 2 + 20 = 84$



**Ответ:** Отчет номер 2 неверный. 16 человек затруднилось ответить.

## Информатика, 5 класс, критерии

### Общие критерии для оценки всех заданий:

Полное верное решение.	100%
Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение.	80%-100%
Решение содержит незначительные ошибки, пробелы в обоснованиях, но в целом верно и может стать полностью правильным после небольших исправлений или дополнений.	80%-50%
Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи.	50%-30%
Рассмотрены отдельные важные случаи при отсутствии решения (или при ошибочном решении).	30%-10%
Решение неверное, продвижения отсутствуют.	0%
Решение отсутствует.	0%

### Критерии по заданиям:

#### Задание 1.

1) Присутствует обоснование того что индекс третьего числа (смотреть слева направо) не может быть числом отличным от 2	Не менее 8 баллов
2) Если решение удовлетворяет первому критерию и присутствует замечание о том, что цифру 8 можно поставить вместо звездочки в нижний индекс.	Не менее 10 баллов
3) При условии выполнении 1 и 2 пунктов, верно, восстановлены два из трех чисел с учетом индексов.	Не менее 13 баллов
4) Решение удовлетворяет условию 1 и условию 2 и получен верный ответ	20 баллов
5) Если решение основано на полном переборе всех вариантов без какого-либо иного обоснования	4 балла
6) Записан только верный ответ	4 балла

#### Задание 2.

1) Перебор всех случаев	6 баллов
2) Имеется замечание о начальных позициях при которых число делится на три.	4 балла
3) Описана стратегия, которая приводит к выигрышу	8 баллов
4) Сформулирован признак делимости на три	Добавляется 6 баллов
5) Приведены все выигрышные позиции при условии выполнения пунктов 9 и 10 (может быть кроме двух )	Не менее 20 баллов

#### Задание 3

1) Решение ведется исходя из предположения о том, что какое-то утверждение неверно и исходя из этого в рассуждениях участник приходит к противоречию (решение от противного). Данный критерий работает даже в случае, если в вычислениях присутствует ошибка, которая приводит в дальнейшем к неверным рассуждениям.	Не менее 6 баллов
2) Верно, найдено одно утверждение	За каждое добавлять 2 балла (не работает для

	пункта 3)
3) Записан только верный ответ без обоснований или если ответ получен полным перебором всех случаев	6 баллов (добавление баллов не допускается)
4) Верно, найдены все три числа	Добавляется 3 балла (не работает для пункта 3)
5) Если найдены верно только одно или два числа	Добавляется 0 баллов
6) Верный обоснованный ответ при решении которое удовлетворяет пунктам 1,2,4	20 баллов

#### Задание 4

1) Идея использовать дерево	Не менее 6 баллов
2) Верно построено дерево глубины 2 и более, счет ведется с нуля (т.е. корень – дерево нулевой высоты).	Не менее 12 баллов
3) Приведены верные рассуждения и замечания о повторах с использованием идеи дерева	Не менее 15 баллов
4) Построено дерево всех возможных вариантов, по сути обоснованный перебор с использованием идеи о дереве.	16 баллов
5) Решение соответствует пункту 3 и при этом получен верный ответ	20 баллов

#### Задание 5

Верно, построена схема кругов Эйлера, вместе с числом	Не менее 6 баллов
Верно указана ошибки в отчете и обоснование	Не менее 8 баллов
Найдена ошибка и указано где имеется противоречие в т.ч. с использованием рисунка	Не менее 10 баллов
Найден верный обоснованный ответ	16 баллов
Дан верный ответ без обоснования	4 балла

## Информатика, 6 класс, решения

### 1 вариант

**Задание 1.** Переведем все три числа в десятичную систему счисления:  $110_2 = 6_{10}$ ,  $22_3 = 8_{10}$ ,  $E_{16} = 14_{10}$ ,  $10_2 = 2_{10}$ ,  $11_3 = 4_{10}$ . Тогда выражение запишется в виде  $6 * 8 * 14 * 2 * 4$ . Заметим, что все числа четные. Воспользуемся следующими свойствами: сумма/разность двух четных чисел четное, и произведение любого числа на четное число тоже четное число, отсюда заключаем, что при любой расстановке знаков получившиеся число будет четным, а 17 нечетное, следовательно, код, который поступил оказался ошибочным.

**Ответ:** расставить знаки так что бы получилось число 17 нельзя

**Задание 2.** Переведем все числа в двоичную систему исчисления: 1 101 111 110. Воспользуемся алгоритмом, всего 10 символов добавим в начало 2 нуля: 001 101 111 110. Разобьем на группы по 4 символа, получим последовательность: 0011 0111 1110. Если записать это как числа, то получим 11 111 1110 или 3 7 14.

Однозначно декодировать такую последовательность нельзя воспользуемся алгоритмом и посмотрим, что получится: 11 111 1110 -> 111 111 110 получили последовательность 7 7 6. Для примера возьмем последовательность 7 7 7 7 и применим алгоритм сжатия и потом декомпрессии и посмотрим, что получится: 7 7 7 7 -> 111 111 111 111 -> 1111 1111 1111 -> 15 15 15 (0 бит) и обратно 15 15 15 -> 1111 1111 1111 -> 111 111 111 111 -> 7 7 7 7.

**Задание 3.** Для начала поймем, что делает алгоритм. Посмотрим на цикл  $I := 0,8,1$  и условие, которое стоит внутри цикла  $A[I] > A[I + 1]$  т.е. если  $I$ -ая коробка тяжелее коробки  $I + 1$ , то коробка под номером  $I$  и  $I + 1$  меняются местами, а благодаря этому циклу мы проходим весь ряд коробок. Отсюда следует, что этот алгоритм нужен для сортировки. Но пока что мы не знаем как он сортирует: от меньшего к большему или наоборот.

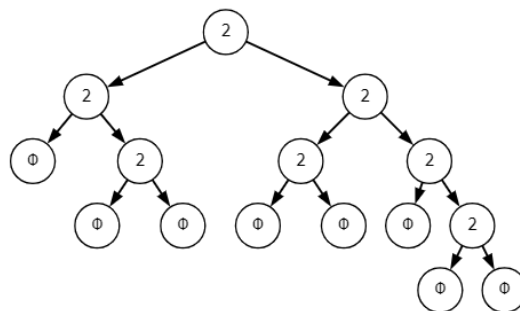
Рассмотрим на примере [12,32] т.к.  $12 < 32$ , то по алгоритму мы оставляем все на месте [12,32]. Рассмотрим пример [32,1] т.к.  $32 > 1$ , то по алгоритму мы меняем местами эти две коробки [1,32]. Значит это сортировка по возрастанию. Теперь посмотрим на *ITER* эта переменная равняется единице только в случае если был совершён обмен между коробками, т.е. если последовательность еще не отсортирована. Отсюда заключаем, что *ITER* нужна для оптимизации алгоритма, чтобы он завершал работу сразу же когда последовательность была отсортирована.

Программа выведет: 1 4 5 12 12 14 32 36 87 154.

**Задание 4.** Пронумеруем все клетки на поле, где каждой клетке соответствует числу возможных путей из клетки.

2	2	2	2	1
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
1	2	1	1	1
1	1	1	1	0

Теперь посчитаем число всевозможных путей, воспользуемся представлением в виде дерева. Где каждая вершина – это клетка, из которой есть два пути.

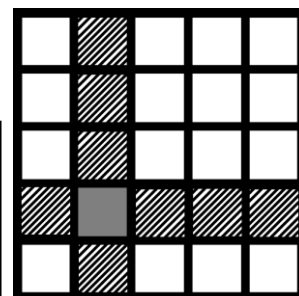


Слева рисуется путь в случае хода вниз, справа в случае хода вправо. Итого получим 8 способов.

**Ответ:** 8

**Задание 5.** Занумеруем все клетки на доске. Т.е. каждой клетке будет соответствовать пара чисел (a,b) где a- номер строки, b – номер столбца. Например, клетка (1,1) – это левая сверху клетка, тогда отмеченная клетка, это клетка под номером (4,2).

(1;1)	(1;2)	(1;3)	(1;4)	(1;5)
(2;1)	(2;2)	(2;3)	(2;4)	(2;5)
(3;1)	(3;2)	(3;3)	(3;4)	(3;5)
(4;1)	(4;2)	(4;3)	(4;4)	(4;5)
(5;1)	(5;2)	(5;3)	(5;4)	(5;5)



Для начала рассмотрим квадрат размера три на три, центр которого закрашен. В случае если Петя выбирает любую клетку из этого квадрата, то у Вани есть только один ход, после которого игра заканчивается. Это клетки (3; 1), (3; 3), (4; 1), (4; 3), (5; 1), (5; 3).

Теперь рассмотрим те клетки, при выборе которых разрез будет проходить внутри квадрата три на три. Это клетки (2; 1), (1; 1), (1; 3), (2; 3), (3; 4), (5; 4), (3; 5), (5; 5). При выборе этих клеток в нашем квадрате три на три будет находиться две клетки в которые можно походить и эти клетки будут находиться по одну сторону, а следовательно следующим ходом Ваня может выбрать любую из этих клеток и тем самым не оставит хода для Вани. У нас остались только клетки (1; 4), (1; 5), (2; 4), (2; 5), как было показано ранее для проигрыша первым ходом нужно оставить в квадрате три на три две клетки по одну сторону от центра или просто одну клетку в которые можно совершить ход.

## 2 вариант

**Задание 1.** Переведем все три числа в десятичную систему исчисления:  $1110_2 = 14_{10}$ ,  $222_3 = 26_{10}$ ,  $A_{16} = 10_{10}$ ,  $110_2 = 6_{10}$ ,  $11_3 = 4_{10}$ . Тогда выражение запишется в виде  $14 * 26 * 10 * 6 * 4$ . Заметим, что все числа четные. Воспользуемся следующими свойствами: сумма/разность двух четных чисел четное, и произведение любого числа на четное число тоже четное число, отсюда заключаем, что при любой расстановке знаков получившиеся число будет четным, а 19 нечетное следовательно код, который поступил оказался ошибочным.

**Ответ:** расставить знаки так что бы получилось число 19 нельзя

**Задание 2.** Переведем все числа в двоичную систему исчисления: 11 110 111 110. Воспользуемся алгоритмом, всего 11 символов добавим в начало 1 ноль: 011 110 111 110. Разобьем на группы по 4 символа, получим последовательность: 0111 1011 1110. Если записать это как числа, то получим 111 1011 1110 или 3 11 14.

Однозначно декодировать такую последовательность нельзя воспользуемся алгоритмом и посмотрим, что получится: 111 1011 11100 -> 111 101 111 100 получили последовательность 7 5 7 4. Для примера возьмем последовательность 7 7 7 7 и применим алгоритм сжатия и потом декомпрессии и посмотрим, что получится: 7 7 7 7 -> 111 111 111 111 -> 1111 1111 1111 -> 15 15 15 (0 бит) и обратно 15 15 15 -> 1111 1111 1111 -> 111 111 111 111 -> 7 7 7 7.

**Задание 3.** Для начала поймем, что делает алгоритм. Посмотрим на цикл  $i \leq 9$  и условие, которое стоит внутри цикла  $A[i - 1] > A[i]$  т.е. если  $i-1$ -ая коробка тяжелее коробки  $i$ , то коробка под номером  $i$  и  $i - 1$  меняются местами, а благодаря этому циклу мы проходим весь ряд коробок. Отсюда следует, что этот алгоритм нужен для сортировки. Но пока что мы не знаем как он сортирует: от меньшего к большему или наоборот.

Рассмотрим на примере [12,32] т.к.  $12 < 32$ , то по алгоритму мы оставляем все на месте [12,32]. Рассмотрим пример [32,1] т.к.  $32 > 1$ , то по алгоритму мы меняем местами эти две коробки [1,32]. Значит это сортировка по возрастанию.

Программа выведет: 2 12 12 14 23 35 36 154 235 321.

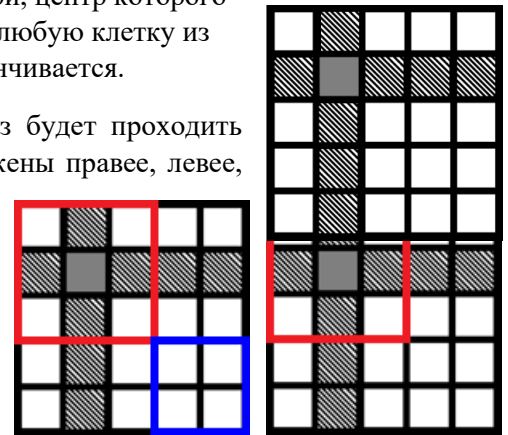
**Задание 4.** Пронумеруем единицей все клетки, до которых можно добраться единственным образом. Далее для оставшихся клеток посчитаем число способов, которыми можно до них добраться. Считаем по формуле “Число в клетке сверху” + “Число в клетке справа”. После по той же формуле считаем для клетки финиш (Ф). Тем самым мы посчитали число возможных вариантов пути для каждой из клетки.

1	1	1	1	Р
3	2	2	1	1
3	3	1	1	1
3	4	1	1	1
Ф	5	1	1	1

**Ответ:** 8

**Задание 5.** Для начала рассмотрим квадрат размера три на три, центр которого закрашен (выделен красным). В случае если Петя выбирает любую клетку из этого квадрата, то у Вани есть ход, после которого игра заканчивается.

Теперь рассмотрим те клетки, при выборе которых разрез будет проходить внутри квадрата три на три. Это клетки, которые расположены правее, левее, выше или ниже, закрашенной. При выборе этих клеток в нашем квадрате три на три будет находиться две клетки в которые можно походить и эти клетки будут находиться по одну сторону, а следовательно, следующим ходом Ваня может выбрать любую из этих клеток и тем самым не оставит хода для Вани. У нас остались только клетки из правого нижнего квадрата два на два (выделен синим), как было показано ранее для проигрыша первым ходом нужно оставить в квадрате три на три две клетки по одну сторону от центра или просто одну клетку в которые можно совершить ход.



### 3 вариант

**Задание 1.** Переведем все три числа в десятичную систему исчисления:  $1110_2 = 14_{10}$ ,  $20_3 = 6_{10}$ ,  $A_{16} = 10_{10}$ ,  $110_2 = 6_{10}$ ,  $2_3 = 2_{10}$ . Тогда выражение запишется в виде  $14 * 6 * 10 * 6 * 2$ . Заметим, что все числа четные. Воспользуемся следующими свойствами: сумма/разность двух четных чисел четное, и произведение любого числа на четное число тоже четное число, отсюда заключаем, что при любой расстановке знаков получившиеся число будет четным, а 13 нечетное следовательно код, который поступил оказался ошибочным.

**Ответ:** расставить знаки так что бы получилось число 13 нельзя

**Задание 2.** Переведем все числа в двоичную систему исчисления: 111 110 11 110. Воспользуемся алгоритмом, всего 11 символов добавим в начало 1 ноль: 011 111 011 110. Разобьем на группы по 4 символа, получим последовательность: 0111 1101 1110. Если записать это как числа, то получим 111 1101 1110 или 7 13 14.

Однозначно декодировать такую последовательность нельзя воспользуемся алгоритмом и посмотрим, что получится: 111 1101 1110 -> 111 110 111 100 получили последовательность 7 6 7 4. Для примера возьмем последовательность 7 7 7 7 и применим алгоритм сжатия и потом декомпрессии и посмотрим, что получится: 7 7 7 7-> 111 111 111 111 -> 1111 1111 1111 -> 15 15 15 (0 бит) и обратно 15 15 15-> 1111 1111 1111 -> 111 111 111 111-> 7 7 7 7.

**Задание 3.** Для начала поймем, что делает алгоритм. Посмотрим на цикл  $i := 1, j, 1$  и условие, которое стоит внутри цикла  $A[i] < A[id\_max]$  т.е. если  $j$ -ая коробка легче коробки  $id\_max$ , то коробка под номером  $j$  и  $id\_max$  меняются местами, а благодаря этому циклу мы проходим весь ряд коробок, но с каждой новой итерацией после выхода из цикла по  $i$  мы уменьшаем  $j$ , так как справа будет стоять коробка с наибольшей массой. Отсюда следует, что этот алгоритм нужен для сортировки. Но пока что мы не знаем как он сортирует: от меньшего к большему или наоборот.

Рассмотрим на примере [12,32] т.к.  $12 < 32$ , то по алгоритму мы оставляем все на месте [12,32]. Рассмотрим пример [32,1] т.к.  $32 > 1$ , то по алгоритму мы меняем местами эти две коробки [1,32]. Значит это сортировка по возрастанию.

$id\_max$  – переменная в которой хранится номер самой тяжелой коробки в диапазоне от [0; j]

Программа выведет: [10,14,36,42,95,122,123,154,321,523]

1	1	1	5	Φ
1	1	1	4	3
1	1	1	3	3
1	1	2	2	3
P	1	1	1	1

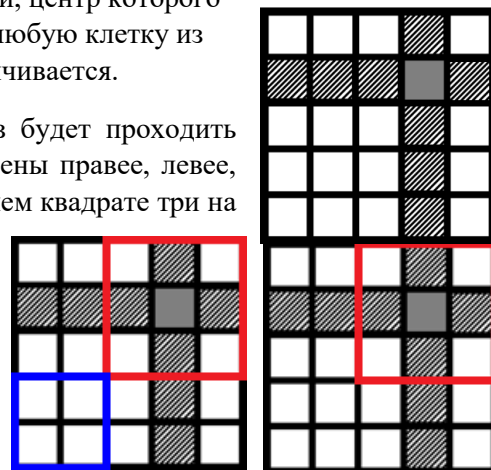


**Задание 4.** Пронумеруем единицей все клетки, до которых можно добраться единственным образом. Далее для оставшихся клеток посчитаем число способов, которыми можно до них добраться. Считаем по формуле “Число в клетке сверху”+”Число в клетке справа”. После по той же формуле считаем для клетки финиш (Ф). Тем самым мы посчитали число возможных вариантов пути для каждой из клетки.

**Ответ:** 8

**Задание 5.** Для начала рассмотрим квадрат размера три на три, центр которого закрашен (выделен красным). В случае если Петя выбирает любую клетку из этого квадрата, то у Вани есть ход, после которого игра заканчивается.

Теперь рассмотрим те клетки, при выборе которых разрез будет проходить внутри квадрата три на три. Это клетки, которые расположены правее, левее, выше или ниже, закрашенной. При выборе этих клеток в нашем квадрате три на три будет находиться две клетки в которые можно походить и эти клетки будут находиться по одну сторону, а, следовательно, следующим ходом Ваня может выбрать любую из этих клеток и тем самым не оставит хода для Вани. У нас остались только клетки из левого нижнего квадрата два на два (выделен синим), как было показано ранее для проигрыша первым ходом нужно оставить в квадрате три на три две клетки по одну сторону от центра или просто одну клетку в которые можно совершить ход.



## Информатика, 6 класс, критерии

### Общие критерии для оценки всех заданий.

Полное верное решение.	100%
Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение.	80%-100%
Решение содержит незначительные ошибки, пробелы в обоснованиях, но в целом верно и может стать полностью правильным после небольших исправлений или дополнений.	80%-50%
Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи.	50%-30%
Рассмотрены отдельные важные случаи при отсутствии решения (или при ошибочном решении).	30%-10%
Решение неверное, продвижения отсутствуют.	0%
Решение отсутствует.	0%

### Критерии по заданиям:

#### Задание 1.

1) Верно переведены в десятичную систему все пять чисел	Не менее 10 баллов
2) Если решение удовлетворяет первому критерию и присутствует замечание о том, что все числа четные.	Не менее 13 баллов
3) Сформулировано свойство четных чисел при условии 1 и 2	Не менее 16 баллов
4) Решение удовлетворяет условию 1, условию 2 и 3, а также получен верный ответ	18 баллов
5) Верно переведены в десятичную систему счисления не менее 4 чисел	5 балла
6) Сформулированы свойства сложения, вычитания и умножения четных чисел	Добавляется 3 балла
7) Все числа верно переведены в десятичную систему счисления	Добавляется 10 баллов

#### Задание 2.

1) Для пункта 1. Верно переведены в двоичную систему счисления все четыре числа.	Добавлять 3 балла
2) Для пункта 1. Верно осуществлено кодирование последовательности	Добавлять 3 балла
3) Для пункта 1. Верно осуществлено декодирование последовательности	Добавлять 3 балла
4) Для пункта 1. Получен верный ответ при условии верного решения	Добавляется 1 балл
5) Для пункта 2. Приведен верный пример	Добавляется 6 баллов
6) Для пункта 2. Верно осуществлено кодирование последовательности	Добавляется 3 балла
7) Для пункта 2. Верно осуществлено декодирование последовательности	Добавляется 3 балла.

#### Задание 3

1) Алгоритм частично переведен в естественный язык или имеются пояснения что происходит в условных операторах или есть пояснения к некоторым элементам блок-схемы	Добавляется 6 балла
---	---------------------

2) Приводится несколько шагов работы алгоритма	Добавляется 6 балла
3) Верно написан вывод	Добавляется 6 баллов

#### Задание 4

1) Задача решена полным перебором с выписыванием всех вариантов возможных ходов	4 балла
2) Явно прослеживается идея решить задачу используя таблицу	Не менее 2 баллов
3) Верно посчитано число допустимых ходов в не менее чем половине клеток	Не менее 12 баллов
4) Верно посчитано число допустимых ходов в каждую клетку	Не менее 18 баллов
5) Выполнен пункт 4 и указано почему столько ходов	20 баллов
6) Присутствует только верный ответ	1 балл
7) Задача решена верно с помощью дерева	20 баллов

#### Задание 5

Указано, что при выборе любой угловой клетки в квадрате три на три с центром в пересечении вертикальной и горизонтальной линии – игрок, который ходит первым проигрывает.	Добавляется 4 балла
Указано, что при выборе клеток которые находятся выше, ниже, левее или правее закрашенных первый игрок который ходит проигрывает. И указано почему.	Добавляется 10 баллов
Осуществлена проверка, что оставшийся квадрат два на два не приводит к проигрышу первого игрока своим первым ходом. (Работает в случае если все оставшиеся клетки были проверены)	Добавляется 8 баллов
Выписаны все варианты при которых первый игрок проигрывает первым ходом	4 балла

## Информатика. 7 класс

### Решения

1 вариант		
№	Правильный ответ	Балл
1.	<p>Предположим, что в королевстве Альдерада живет <math>x</math> белых медведей и <math>y</math> лис с волшебными способностями.</p> <p>У нас есть два уравнения: <math>x + y =</math> от 46 до 52 (всего магических существ) <math>7x = 3y</math></p> <p>Из второго уравнения мы можем выразить <math>x</math> через <math>y</math>: <math>x = (3/7)y</math></p> <p>Теперь подставим это выражение в первое уравнение: <math>(3/7)y + y =</math> от 46 до 52</p> <p>Умножим обе части уравнения на 7, чтобы избавиться от дробей: <math>3y + 7y =</math> от 322 до 364 <math>10y =</math> от 322 до 364 <math>y =</math> от 32,2 до 36,4</p> <p>Так как <math>y</math> является целым числом, получаем, что <math>y</math> может быть только 32, 33, 34, 35 или 36. 32, 33, 34, 36 не кратны 7.</p> <p>Теперь, подставляя <math>y</math> обратно в первое уравнение, найдем значение <math>x</math>: Когда <math>y = 35</math>, <math>x = (3/7) * 35 = 15</math>. Тогда <math>x + y = 35 + 15 = 50</math>, и это значение находится в заданном диапазоне от 46 до 52. Остальные значения не подходят.</p> <p>Таким образом, правильный ответ: в волшебном королевстве Альдерада живет 50 магических существ</p> <p>ИЛИ</p> <p>Число белых медведей относится к числу лис как <math>7 : 3</math>, а общее число магических существ делится на 10. Между 46 и 52 только число 50 делится на 10, таким образом в волшебном королевстве Альдерада живет 50 магических существ.</p> <p>Ответ: 50</p>	15
2.	<p>Натуральные числа, меньшие <math>8192=2^{13}</math>, могут содержать не более 13 разрядов в двоичной записи. Для того чтобы сумма цифр уменьшилась ровно в 4 раза, исходное число должно содержать в двоичной записи количество единиц кратное четырем.</p> <p>Рассмотрим варианты, удовлетворяющие описанным выше условиям.</p> <p>1. Исходное число содержит ровно 4 единицы в двоичной записи. Очевидно, что может быть только один вариант такого числа, удовлетворяющий условию. Это число <math>1111_2</math>. После прибавления к нему</p>	20

	<p>1 получится <math>10000_2</math>, то есть сумма разрядов двоичной записи уменьшилась в 4 раза.</p> <p>2. Исходное число содержит ровно 8 единиц в двоичной записи. Поскольку нам необходимо, чтобы после прибавления единицы двоичная запись содержала ровно 2 единицы, такое число должно оканчиваться на 7 единиц и еще содержать в двоичной записи одну не прилегающую к ним единицу (7 единиц в конце числа после прибавления единицы к исходному числу «превратятся» в одну единицу и 7 нулей, тогда всего в двоичной записи числа будет 2 единицы). Поскольку по условию число не может содержать больше 13 двоичных разрядов, получается, что существует 5 чисел, удовлетворяющих этому условию:</p> $10111111_2+1=110000000_2$ $100111111_2+1=1010000000_2$ $1000111111_2+1=10010000000_2$ $10000111111_2+1=100010000000_2$ $100001111111_2+1=1000010000000_2$ <p>3. Исходное число содержит ровно 12 единиц в двоичной записи. Рассуждая аналогично предыдущему пункту, приходим к выводу, что чтобы число содержало ровно 3 единицы после добавления 1, исходное число должно заканчиваться на 10 единиц и еще содержать две не прилегающих к ним единицы. Легко посчитать, что такое число (имеющих при этом не более 10 двоичных разрядов) будет ровно 1.</p> $110111111111_2+1=1110000000000_2$ <p>Таким образом, всего существует <math>1+5+1=7</math> чисел, удовлетворяющих условию.</p>																									
3.	<p>У нас есть 26 букв в английском алфавите, из которых мы должны выбрать 2 для первой части номера и 10 цифр для второй части номера. Для первой части номера у нас будет <math>26^2</math> способов выбрать 2 различных буквы из 26. Для второй части номера у нас будет <math>10^4</math> способов выбрать 4 различных цифры от 0 до 9. Таким образом, общее количество различных номеров для кристаллов будет <math>26^2 * 10^4 = 6\,760\,000</math> комбинаций.</p> <p>Итак, у нас есть 6,760,000 возможных уникальных номеров для кристаллов в мире волшебства.</p>	15																								
4.	<p>Можно заметить, что складываются нечетные числа от 1 до 50. Вычислим сумму нечётных чисел: <math>(50 / 2)^2 = 625</math> или <math>1+3+5+...49 = 625</math></p>	20																								
5.	<p>Исследуем эту игру, составим таблицу выигрышных и проигрышных позиций в игре.</p> <table border="1" data-bbox="215 1899 1369 1989"> <tr> <td><b>1</b></td> <td><b>2</b></td> <td><b>3</b></td> <td><b>4</b></td> <td><b>5</b></td> <td><b>6</b></td> <td><b>7</b></td> <td><b>8</b></td> <td><b>9</b></td> <td><b>10</b></td> <td><b>11</b></td> <td><b>12</b></td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> </table> <p>Из таблицы видим, что Андрей выигрывает своим первым ходом из позиций 8-12.</p>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	N
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>															
+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+															

Ярослав выигрывает своим первым ходом из позиций 6 и 7, из этих проигрышных позиций Андрей не выиграет и приблизит к победе Ярослава.

N	Ход Андрей	Ход Ярослава
6	8	13
6	11	13
6	11	16

Наименьшие значения  $S$ , при котором Андрей может выиграть своим вторым ходом, но Ярослав не может выиграть любым ходом, равно 1 и 2. Если  $S = 1$ , то Андрей также может выиграть, нарисовав 5 кругов и получив 6 кругов на пляже, тем самым поместить Ярослава в проигрышную позицию. Аналогично с  $S=2$ .

N	Ход Андрей	Ход Ярослава	Ход Андрей
1	6	8	13
1	6	11	13
1	6	11	16

N	Ход Андрей	Ход Ярослава	Ход Андрей
2	7	9	14
2	7	12	14
2	7	12	17

Ответ: а) 6 б) 1,2

## 2 вариант

1. Предположим, что в королевстве Звездного Сияния живет  $x$  пегасов и  $y$  фениксов.  
 У нас есть два уравнения:  
 $x + y =$  от 41 до 49 (всего волшебных существ)  
 $6x = 5y$   
 Из второго уравнения мы можем выразить  $x$  через  $y$ :  
 $x = (5/6)y$   
 Теперь подставим это выражение в первое уравнение:  
 $(5/6)y + y =$  от 41 до 49  
 Умножим обе части уравнения на 6, чтобы избавиться от дробей:  
 $5y + 6y =$  от 246 до 294  
 $11y =$  от 246 до 294  
 $y =$  от 22,4 до 26,7  
 Так как  $y$  является целым числом, получаем, что  $y$  может быть только 23, 24, 25 или 26.  
 23, 25, 26 не кратны 6.  
 Теперь, подставляя  $y$  обратно в первое уравнение, найдем значение  $x$ :

15

	<p>Когда <math>y = 24</math>, <math>x = (5/6) * 24 = 20</math>. Тогда <math>x + y = 24 + 20 = 44</math>, и это значение находится в заданном диапазоне от 41 до 49. Остальные значения не подходят.</p> <p>Таким образом, правильный ответ: в волшебном королевстве Звездного Сияния живет 44 магических существа</p> <p>ИЛИ</p> <p>Число белых медведей относится к числу лис как 5 : 6, а общее число магических существ делится на 11. Между 41 и 49 только одно число кратно 11, это 44, таким образом, в волшебном королевстве Звездного Сияния живет 44 магических существа</p>	
2.	<p>Натуральные числа, меньшие <math>512 = 2^9</math>, могут содержать не более 9 разрядов в двоичной записи. Для того чтобы сумма цифр уменьшилась ровно в 3 раза, исходное число должно содержать в двоичной записи количество единиц кратное двум.</p> <p>1. Исходное число содержит ровно 2 единицы в двоичной записи. Очевидно, что может быть только один вариант такого числа, удовлетворяющий условию. Это число <math>111_2 = 7</math>. После прибавления к нему 1 получится <math>1000_2</math>, то есть сумма разрядов двоичной записи уменьшилась в 3 раза.</p> <p>2. Исходное число содержит ровно 6 единиц в двоичной записи. Поскольку нам необходимо, чтобы после прибавления единицы двоичная запись содержала ровно 2 единицы, такое число должно оканчиваться на 5 единиц и еще содержать в двоичной записи одну не прилегающую к ним единицу. Поскольку по условию число не может содержать больше 9 двоичных разрядов, получается, что существует 3 числа, удовлетворяющих этому условию:</p> $1011111_2 + 1 = 1100000_2 = 95 + 1$ $10011111_2 + 1 = 10100000_2 = 159 + 1$ $100011111_2 + 1 = 100100000_2 = 287 + 1$ <p>Таким образом, всего существует <math>1 + 3 = 4</math> числа, удовлетворяющих условию.</p> <p>Волшебник сможет открыть сейф. Всего возможных ключей 4, а попыток открыть сейф 10.</p>	20
3.	<p>У нас есть 26 букв в английском алфавите и 10 цифр. Таким образом, для каждого символа номера, кроме последнего, у нас есть <math>26 + 10 = 36</math> возможных (26 букв + 10 цифр), а для последнего только 26 символов. Поскольку каждый из первых четырех символов может быть любым из 36 возможных символов и последний символ любым из 26, общее количество уникальных комбинаций для артефактов будет <math>36^4 * 26</math>.</p> <p>Итак, общее количество возможных уникальных номеров для артефактов в этом мире волшебства будет <math>36^4 * 26 = 43\,670\,016</math> комбинаций.</p>	15

	Ответ: $36^4 * 26$ или 43 670 016																																																																	
4.	Можно заметить, что 10 раз складываются нечетные числа от 0 до 9 . Результат можно получить вычислив: $(1+3+5+7+9) * 10 = 250$	20																																																																
5.	Исследуем эту игру, составим таблицу выигрышных и проигрышных позиций в игре. <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th> </tr> <tr> <td>-</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td> </tr> </table> <p>Из таблицы видим, что Иван выигрывает своим первым ходом из позиций 10-12. Владимир выигрывает своим первым ходом из позиций 9, из этой проигрышной позиций Иван не выиграет и приблизит к победе Владимира.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>N</th><th>Ход Ивана</th><th>Ход Владимира (максимально возможный ход)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9</td><td>10</td><td>13</td> </tr> <tr> <td>9</td><td>11</td><td>14</td> </tr> <tr> <td>9</td><td>12</td><td>15</td> </tr> </tbody> </table> <p>Наименьшие значения S, при котором Иван может выиграть своим вторым ходом, но Владимир не может выиграть любым ходом, равно 6 и 7. Из этих позиций Иван также может, получить 9 конфет в вазе, тем самым поместить Владимира в проигрышную позицию.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>N</th><th>Ход Ивана</th><th>Ход Владимира</th><th>Ход Ивана (максимально возможный ход)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td><td>9</td><td>10</td><td>13</td> </tr> <tr> <td>6</td><td>9</td><td>11</td><td>14</td> </tr> <tr> <td>6</td><td>9</td><td>12</td><td>15</td> </tr> <tr> <td>7</td><td>9</td><td>10</td><td>13</td> </tr> <tr> <td>7</td><td>9</td><td>11</td><td>14</td> </tr> <tr> <td>7</td><td>9</td><td>12</td><td>15</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ: а) 9 б) 6,7</p>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	N	Ход Ивана	Ход Владимира (максимально возможный ход)	9	10	13	9	11	14	9	12	15	N	Ход Ивана	Ход Владимира	Ход Ивана (максимально возможный ход)	6	9	10	13	6	9	11	14	6	9	12	15	7	9	10	13	7	9	11	14	7	9	12	15	30
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																							
-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+																																																							
N	Ход Ивана	Ход Владимира (максимально возможный ход)																																																																
9	10	13																																																																
9	11	14																																																																
9	12	15																																																																
N	Ход Ивана	Ход Владимира	Ход Ивана (максимально возможный ход)																																																															
6	9	10	13																																																															
6	9	11	14																																																															
6	9	12	15																																																															
7	9	10	13																																																															
7	9	11	14																																																															
7	9	12	15																																																															
<b>3 вариант</b>																																																																		
1.	Предположим, что в школе волшебства "Аркания" учится x бельчат и у лисят. У нас есть два уравнения: $x + y =$ от 33 до 47 (всего существ) $11x = 6y$ Из второго уравнения мы можем выразить x через y: $x = (6/11)y$ Теперь подставим это выражение в первое уравнение: $(6/11)y + y =$ от 33 до 47 Умножим обе части уравнения на 11, чтобы избавиться от дробей:	15																																																																



	<p> <math>6y + 11y =</math> от 363 до 512  <math>17y =</math> от 363 до 512  <math>y =</math> от 21,4 до 30,4          Так как <math>y</math> является целым числом, получаем, что <math>y</math> может быть только 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 или 30.          , 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 не кратны 11.          Теперь, подставляя <math>y</math> обратно в первое уравнение, найдем значение <math>x</math>:          Когда <math>y = 22</math>, <math>x = (6/11) * 22 = 12</math>. Тогда <math>x + y = 22 + 12 = 34</math>, и это значение находится в заданном диапазоне от 33 до 47. Остальные значения не подходят.          Таким образом, правильный ответ: в классе "Лесные тайны" в школе волшебства "Аркиания" учится 34 волшебных существ.          ИЛИ          Число бельчат относится к числу лисят как 11 : 6, а общее число магических существ делится на 17. Между 33 и 47 только число 34 делится на 17, таким образом в волшебном королевстве Альдерада живет 34 волшебных существ.          Ответ: 34       </p>	
2.	<p>         Натуральные числа, меньшие <math>1024=2^{10}</math>, могут содержать не более 10 разрядов в двоичной записи. Для того чтобы сумма цифр уменьшилась ровно в 3 раза, исходное число должно содержать в двоичной записи количество единиц кратное трем.       </p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Исходное число содержит ровно три единицы в двоичной записи. Очевидно, что может быть только один вариант такого числа, удовлетворяющий условию. Это число <math>111_2</math>. После прибавления к нему 1 получится <math>1000_2</math>, то есть сумма разрядов двоичной записи уменьшилась в 3 раза.</li> <li>Исходное число содержит ровно 6 единиц в двоичной записи. Поскольку нам необходимо, чтобы после прибавления единицы двоичная запись содержала ровно 2 единицы, такое число должно оканчиваться на 5 единиц и еще содержать в двоичной записи одну не прилегающую к ним единицу. Поскольку по условию число не может содержать больше 10 двоичных разрядов, получается, что существует 4 числа, удовлетворяющих этому условию:  <math>1011111_2+1=1100000_2</math>  <math>10011111_2+1=10100000_2</math>  <math>100011111_2+1=100100000_2</math>  <math>1000011111_2+1=1000100000_2</math> </li> <li>Исходное число содержит ровно 9 единиц в двоичной записи. Рассуждая аналогично предыдущему пункту, приходим к выводу, что чтобы число содержало 3 единицы после добавления 1, оно должно заканчиваться на 7 единиц и еще содержать две не прилегающих к ним</li> </ol>	20

	<p>единицы. Легко посчитать, что такое число (имеющих при этом не более 10 двоичных разрядов) будет равно 1.  <math>110111111_2 + 1 = 111000000_2</math>          Таким образом, всего существует <math>1+4+1=6</math> чисел, удовлетворяющих условию.</p>																																																																																									
3.	<p>Поскольку число делится на 5, последняя его цифра должна быть 0 или 5. Посчитаем сколько чисел с различными цифрами оканчиваются на 5: для последней цифры 1 вариант - пятерка, к ней первая цифра - любая из 8 вариантов (не 0 и не 5), вторая цифра - любая из 8 (не первая и не 5), третья - любая из 7, на четвёртое место - 6 вариантов. Итого: <math>8 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 1</math>. Посчитаем сколько чисел оканчивающихся на 0: для последней цифры 1 вариант, для первой - 9 (кроме 0), для второй 8 (не первая и не 0), третья - любая из 7, на четвёртое место - 6 вариантов. Итого: <math>9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 1</math>. Всего чисел <math>8 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 1 + 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 1 = 5712</math>.          Итак, общее количество возможных чисел из древнего свитка будет 5712.</p>	15																																																																																								
4.	<p>Можно заметить, что 5 раз от N отнимаются четные числа от 0 до 9. Результат можно получить вычислив: <math>100 - (0+2+4+6+8) \cdot 5 = 0</math></p>	20																																																																																								
5.	<p>Исследуем эту игру, составим таблицу выигрышных и проигрышных позиций в игре.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td> </tr> </table> <p>Из таблицы видим, что Полина выигрывает своим первым ходом из позиций 11-20.          Варя выигрывает своим первым ходом из позиции 10, при любом ходе Полины.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>N</th> <th>Ход Полины</th> <th>Ход Вари</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>11</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>20</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>20</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table> <p>Наименьшее значение S, при котором Полина может выиграть своим вторым ходом, но Варя не может выиграть любым ходом, равно 5. Из этой позиции Полина может, оказаться на 10 плитке, тем самым поместить Ваню в проигрышную позицию.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>N</th> <th>Ход Полины</th> <th>Ход Вари</th> <th>Ход Полины (максимально возможный ход)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Ответ:</b> а) 10 б) 5</p>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2										0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	+	-	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	N	Ход Полины	Ход Вари	10	11	22	10	20	21	10	20	40	N	Ход Полины	Ход Вари	Ход Полины (максимально возможный ход)	5	10	11	22	5	10	20	40	5	10	20	40	30
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2																																																																							
									0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0																																																																							
+	-	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																																																																							
N	Ход Полины	Ход Вари																																																																																								
10	11	22																																																																																								
10	20	21																																																																																								
10	20	40																																																																																								
N	Ход Полины	Ход Вари	Ход Полины (максимально возможный ход)																																																																																							
5	10	11	22																																																																																							
5	10	20	40																																																																																							
5	10	20	40																																																																																							

## Информатика. 7 класс

### Критерии оценивания

1	Правильный ответ с логичным объяснением	15
	Верное рассуждение, ответ неверный Или За некоторые правильные шаги, но в целом неправильное решение	10
	Правильный ответ с неправильным или не полным пояснения	8
	Правильный ответ без пояснения	5
	Неправильное решение; другой ответ	0
2	Правильный ответ с логичным и подробным объяснением	20
	Верное рассуждение, но найдены не все числа	15
	За некоторые правильные шаги, но в целом неправильное решение	10
	Правильный ответ без пояснения	5
	Неправильное решение; другой ответ	0
3	Правильный ответ с логичным и подробным объяснением	15
	Правильное рассуждение, но допущены арифметические или логические ошибки	10
	За некоторые правильные шаги, но в целом неправильное решение	5
	Правильный ответ без пояснения	3
	Неправильное решение; другой ответ	0
4	Правильный ответ с логичным и подробным объяснением	20
	В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических или логических ошибок	15
	За правильные шаги, но в целом неправильное решение	10
	Правильный ответ без пояснения или пояснение неполное	5
	Неправильное решение; другой ответ	0
5	Правильные ответы на оба вопроса с подробным логичным полным объяснением	30
	Правильные ответ подробным логичным и полным объяснением на один вопрос, правильные ответ с подробным логичным, но не полным объяснением на второй вопрос	29

Правильные ответы на оба вопроса, с подробным логичным, но не полным объяснением для обоих вопросов	27
Правильные ответы на оба вопроса, с подробным логичным полным объяснением только для одного вопроса, второй вопрос без объяснения	25
Верное рассуждение, ответы на оба частично неверный вследствие арифметических или логических ошибок	22
Правильный ответ на один вопрос с логическим объяснением и частично правильный ответ на второй вопрос с логическим объяснением	18
Правильный ответ на один вопрос с логическим объяснением и частично правильный ответ на второй вопрос с логическим, но не полным объяснением	17
Правильный ответ на один вопрос с подробным логичным полным объяснением	15
Правильные ответы на оба вопроса, но нет объяснения	13
Верное рассуждение для одного вопроса, ответ частично неверный вследствие арифметических или логических ошибок	11
Правильный ответ на один вопрос с подробным логичным, но не полным объяснением	10
Правильный ответ на один вопрос и частично правильный ответ на второй вопрос без объяснений	8
Частично правильный ответ на один вопрос с подробным логичным полным объяснением	6
Частично правильный ответ на один вопрос с подробным логичным, но не полным объяснением	4
Правильный ответ на один вопрос без объяснений	3
Частично правильный ответ на один вопрос	2
Неправильно решение, нет ответа	0

## Информатика. 8 класс

### Решения

1 вариант																																																																																										
№	Правильный ответ				Балл																																																																																					
1.	<p>Вычислим количество миллисекунд в сутках:  <math>24 * 60 * 60 * 1000 = 86400000</math></p> <p>Вычислим количество миллисекунд, за которое сохраняется один фрагмент файла размером в 100 КБ:  <math>35 + 5 + 30 = 70</math></p> <p>Вычислим максимальное количество фрагментов, которое можно передать за сутки:  <math>86400000 / 70 \sim 1234285,7143</math></p> <p>Так как число фрагментов – число целое, то округлим максимальное количество фрагментов до 1234285.</p> <p>Вычислим объём этих фрагментов в ГБайт (с округлением в меньшую сторону):  <math>1234285 * 100 \text{ КБайт} = 123428500 \text{ КБайт} \sim 120\,535 \text{ МБайт} \sim 117 \text{ ГБайт}</math></p> <p>Ответ: 1234285 фрагментов или 123428500 Кбайт = 117 ГБ</p>				15																																																																																					
2.	<p>Запишем таблицу истинности для правой части функции (Бетта(Бетта(Бетта(<math>X_2, X_3</math>), <math>X_4</math>), <math>X_5</math>))):</p> <table border="1" style="margin: 5px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th><math>X_2</math></th> <th><math>X_3</math></th> <th><math>X_4</math></th> <th><math>X_5</math></th> <th>(Бетта(Бетта(Бетта(<math>X_2, X_3</math>), <math>X_4</math>), <math>X_5</math>))</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> <p>Для <math>X_2, X_3, X_4, X_5</math>, существуют 5 комбинаций значений, при которых часть функции (Бетта(Бетта(Бетта(<math>X_2, X_3</math>), <math>X_4</math>), <math>X_5</math>)) имеет значение «0». Если выражение (<math>X_0</math> и <math>X_1</math>) имеет значение «1» (это возможно в единственном случае, когда <math>X_0=1</math> и <math>X_1=1</math>), то ложность выражения в целом может быть обеспечена только ложностью второй части</p>				$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	(Бетта(Бетта(Бетта( $X_2, X_3$ ), $X_4$ ), $X_5$ ))	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	20
$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	(Бетта(Бетта(Бетта( $X_2, X_3$ ), $X_4$ ), $X_5$ ))																																																																																						
0	0	0	0	1																																																																																						
0	0	0	1	1																																																																																						
0	0	1	0	0																																																																																						
0	0	1	1	1																																																																																						
0	1	0	0	1																																																																																						
0	1	0	1	1																																																																																						
0	1	1	0	0																																																																																						
0	1	1	1	1																																																																																						
1	0	0	0	0																																																																																						
1	0	0	1	1																																																																																						
1	0	1	0	0																																																																																						
1	0	1	1	1																																																																																						
1	1	0	0	1																																																																																						
1	1	0	1	1																																																																																						
1	1	1	0	0																																																																																						
1	1	1	1	1																																																																																						

	<p>выражения, и, следовательно, есть 5 комбинаций значений переменных, которые будут давать значение «0». Если выражение (X0 и X1) имеет значение «0» (отметим, что это возможно в трёх случаях), то вторая часть выражения может принимать любое значение. Во второй части выражения 4 переменных, следовательно, есть <math>2^4</math> комбинаций их значений. Тогда еще существует <math>3 \cdot 2^4 = 48</math> комбинаций значений переменных, которые будут давать значение «0». Следовательно, всего <math>5 + 48 = 53</math> комбинаций</p> <p>Ответ: 53 комбинаций</p>	
3.	<p>Остатки от деления на 5: 0, 1, 2, 3, 4.  Остатки от деления на 3: 0, 1, 2.  Всего возможно 15 комбинаций: (0 0), (1 1), (2 2), (0 3), (1 4), (2 0), (0 1), (1 2), (2 3), (0 4), (1 0), (2 1), (0 2), (1 3), (2 4)  Итого за 15 итераций цикла получим 45.  1 000 000 000 000 = 66 666 666 666 раз по 15 итераций + 10 итераций.  За 10 итераций (0 0), (1 1), (2 2), (0 3), (1 4), (2 0), (0 1), (1 2), (2 3), (0 4) в сумме получим 29  <math>45 * 66\,666\,666\,666 + 29 = 2\,999\,999\,999\,999</math></p> <p>Ответ: 2 999 999 999 999</p>	15
4.	<pre> n = int(input()) a = [0]*n for i in range(n):     a[i] = int(input()) fl = True for i in range(2,n):     if (a[i-2] + a[i-1]) != a[i]:         fl = False         break if fl: print((a[-1] + a[-2])+(a[-1] + a[-2]+a[-1]) +(a[-1] + a[-2]+a[-1]+a[-1] + a[-2])) else: print('NO') </pre>	20
5.	<pre> from math import sqrt N = 10 x = [] def dist(x, y):     return sqrt((x[0]-y[0])**2+(x[1]-y[1])**2) for i in range(N):     a = [int(i) for i in input().split(' ')]     x.append((a[0],a[1])) Smax = -1 for i in range(N):     for j in range(i+1,N):         for m in range(j+1,N):             for n in range(m+1,N):                 if dist(x[i],x[j]) == dist(x[i],x[m]) and dist(x[i],x[j]) == </pre>	30

```

dist(x[n],x[m]) and dist(x[i],x[n]) == dist(x[j],x[m]) and (dist(x[i],x[j]) *
dist(x[i],x[m])>Smax):
    Smax = dist(x[i],x[j]) * dist(x[i],x[m])
print(Smax)

```

## 2 вариант

1. Вычислим количество миллисекунд в сутках:  
 $24 * 60 * 60 * 1000 = 86\,400\,000$   
 Вычислим количество миллисекунд, за которое сохраняется один фрагмент файла размером в 250 КБ:  
 $60 + 5 + 30 = 95$   
 Вычислим максимальное количество фрагментов, которое можно передать за сутки:  
 $86400000 / 95 \sim 909\,473,6842$   
 Так как число фрагментов – число целое, то округлим максимальное количество фрагментов до 909 473.  
 Вычислим объём этих фрагментов в ГБайт (с округлением в меньшую сторону):  
 $909\,473 * 250 \text{ КБайт} = 227\,368\,250 \text{ КБайт} \sim 222\,039 \text{ МБайт} \sim 216 \text{ Гбайт}$   
 Ответ: 909 473 фрагментов или 227 368 250 КБайт

15

2. Запишем таблицу истинности для правой части функции  $((X_2 \downarrow X_3) \downarrow (X_4 \downarrow X_5))$ :

20

$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$((X_2 \downarrow X_3) \downarrow (X_4 \downarrow X_5))$
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

Часть функции  $((X_2 \downarrow X_3) \downarrow (X_4 \downarrow X_5))$  имеет значение «0» в 7 комбинациях. Если выражение  $(X_0$  или  $X_1)$  имеет значение «1» (3 случая), то ложность выражения может быть только в случае ложности второй части выражения, и, следовательно, есть 7 комбинаций значений переменных. Если выражение  $(X_0$  или  $X_1)$  имеет значение «0»

	<p>(это возможно в одном случае), то вторая часть выражения может принимать любое значение. Во второй части выражения 4 переменных, следовательно, есть <math>2^4</math> комбинаций их значений. Тогда еще существует <math>2^4 = 16</math> комбинаций значений переменных, которые будут давать значение «0». Следовательно, всего <math>3*7 + 16 = 37</math> комбинаций</p> <p>Ответ: 37 комбинаций</p>	
3.	<p>Остатки от деления на 13: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12</p> <p>Остатки от деления на 3: 0, 1, 2.</p> <p>Всего возможно 39 комбинаций:</p> <p>(0 0) (2 2) (1 4) (0 6) (2 8) (1 10) (0 12) (2 1) (1 3) (0 5) (2 7) (1 9) (0 11) (2 0) (1 2) (0 4) (2 6) (1 8) (0 10) (2 12) (1 1) (0 3) (2 5) (1 7) (0 9) (2 11) (1 0) (0 2) (2 4) (1 6) (0 8) (2 10) (1 12) (0 1) (2 3) (1 5) (0 7) (2 9) (1 11)</p> <p>Так как только при четных <math>i</math> происходит вычитания, то за 78 итераций цикла от <math>S</math> отнимем 273.</p> <p><math>999\ 999\ 999\ 999 = 12\ 820\ 512\ 820</math> раз по 78 итераций + 39 итераций</p> <p>То есть последние 39 итераций будут такими: (0 0) (2 2) (1 4) (0 6) (2 8) (1 10) (0 12) (2 1) (1 3) (0 5) (2 7) (1 9) (0 11) (2 0) (1 2) (0 4) (2 6) (1 8) (0 10) (2 12), в сумме эти остатки равны 140</p> <p><math>1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000 - (12\ 820\ 512\ 820 * 273 + 140) =</math>  <math>996\ 500\ 000\ 000\ 000</math></p> <p>Ответ: 996 500 000 000 000</p>	15
4.	<pre>n = int(input()) a = [0]*n a[0], a[1], a[2] = 2, 2, 2 if 7 &lt; n &lt; 20:     for i in range(3, n):         a[i] = a[i-1] + a[i-3]     print(a[n-1])</pre>	20
5.	<pre>from math import sqrt N = 10 x = [] def dist(x, y):     return sqrt((x[0]-y[0])**2+(x[1]-y[1])**2) for i in range(N):     a = [int(i) for i in input().split(' ')]     x.append((a[0], a[1])) Smax = -1 for i in range(N):     for j in range(i+1, N):         for m in range(j+1, N):             for n in range(m+1, N):                 if dist(x[i], x[j]) == dist(x[i], x[m]) and dist(x[i], x[j]) == dist(x[n], x[m]) and dist(x[i], x[n]) == dist(x[j], x[m]) and (dist(x[i], x[j]) * dist(x[i], x[m])) &gt; Smax:                     Smax = dist(x[i], x[j]) * dist(x[i], x[m])</pre>	30



print(Smax)

### 3 вариант

1. Вычислим количество фрагментов в файле: с округлением в большую сторону, так как весь файл необходимо передать  
 $120 \cdot 1024 \cdot 1024 \text{ КБ} / 100 \text{ КБ} \approx 1\,258\,292$   
Вычислим количество миллисекунд, за которое загружается один фрагмент файла размером в 100 КБ:  
 $45 + 10 + 45 = 100$   
Вычислим количество миллисекунд, необходимое для загрузки файла:  
 $1\,258\,292 \cdot 100 = 125\,829\,200$  миллисекунд  
Найдем количество часов: (с округлением в большую сторону):  
 $125\,829\,200 / 1000 \approx 125\,830$  секунд  $\approx 2\,098$  минут  $\approx 35$  часов  
Ответ: 35 часов

2. Запишем таблицу истинности для правой части функции  $((X_2 | X_3) | X_4) | X_5$ :

$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$((X_2   X_3)   X_4)   X_5$
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

Для  $X_2, X_3, X_4, X_5$ , существуют 5 комбинаций значений, при которых часть функции  $((X_2 | X_3) | X_4) | X_5$  имеет значение «0». Если выражение  $(X_0$  или  $X_1)$  имеет значение «1» (это возможно в трех случаях), то ложность выражения в целом может быть обеспечена только ложностью второй части выражения, и, следовательно, есть 5 комбинаций значений переменных, которые будут давать значение «0». Если выражение  $(X_0$  или  $X_1)$  имеет значение «0» (отметим, что это возможно в одном случае), то вторая часть выражения может принимать любое значение. Во второй части выражения 4 переменных, следовательно, есть  $2^4$  комбинаций их значений. Тогда еще существует  $2^4 = 16$  комбинаций значений переменных, которые будут давать

	значение «0». Следовательно, всего $3*5 + 16 = 31$ комбинация Ответ: 31 комбинация	
3.	<p>Остатки от деления на 10: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9</p> <p>Остатки от деления на 6: 0, 1, 2, 3, 4, 5</p> <p>Остатки от деления на 5: 0, 1, 2, 3, 4</p> <p>Так как только при <math>i</math> катных 4 происходят вычисления, то за каждые 60 итераций возможно встретить 15 комбинаций: для вычисления значения <math>d</math>:</p> <p>(0 0 0) <math>d=0</math>, (4 4 4) <math>d=-12</math>, (8 2 3) <math>d=2</math>, (2 0 2) <math>d=2</math>, (6 4 1) <math>d=2</math>, (0 2 0) <math>d=0</math>, (4 0 4) <math>d=4</math>, (8 4 3) <math>d=-4</math>, (2 2 2) <math>d=-2</math>, (6 0 1) <math>d=6</math>, (0 4 0) <math>d=0</math>, (4 2 4) <math>d=-4</math>, (8 0 3) <math>d=8</math>, (2 4 2) <math>d=-6</math>, (6 2 1) <math>d=4</math></p> <p>За каждые 60 итераций цикла к <math>S</math> прибавится по 0. 999 999 999 999= 16 666 666 666 раз по 60 итераций + 39 итераций. То есть за последние 39 итераций остатки и значение <math>d</math> будут: (0 0 0) <math>d=0</math>, (4 4 4) <math>d=-12</math>, (8 2 3) <math>d=2</math>, (2 0 2) <math>d=2</math>, (6 4 1) <math>d=2</math>, (0 2 0) <math>d=0</math>, (4 0 4) <math>d=4</math>, (8 4 3) <math>d=-4</math>, (2 2 2) <math>d=-2</math>, (6 0 1) <math>d=6</math>, в сумме <math>d</math> равны -2</p> <p>Ответ: -2</p>	15
4.	<pre>n = int(input()) a = [0]*n a[0], a[1] = 3,3 for i in range(2,n):     a[i] = a[i-1] + a[i-2] print(a[n-1])</pre>	20
5.	<pre>from math import sqrt N = 10 x = [] def dist(x, y):     return sqrt((x[0]-y[0])**2+(x[1]-y[1])**2) for i in range(N):     a = [int(i) for i in input().split(' ')]     x.append((a[0],a[1])) Smax = -1 for i in range(N):     for j in range(i+1,N):         for m in range(j+1,N):             for n in range(m+1,N):                 if dist(x[i],x[j]) == dist(x[i],x[m]) and dist(x[i],x[j]) == dist(x[n],x[m]) and dist(x[i],x[n]) == dist(x[j],x[m]) and (dist(x[i],x[j]) * dist(x[i],x[m])&gt;Smax):                     Smax = dist(x[i],x[j]) * dist(x[i],x[m]) print(Smax)</pre>	30
<b>4 вариант</b>		
1.	Будем считать объем аудиофайла по формуле $I = f*i*t*k$ , где $I$ – общий объем аудиофайла, $f$ – частота дискретизации, $i$ – глубина кодирования(запишем в байтах), $t$ – время в секундах, а $k$ – число	15

каналов.

$i = 24 \text{ бит} = 3 \text{ байта}$

$I = 32000 * 3 * 120 * 2 = 2^{12} * 5^4 * 3^2 \text{ байт} = 23\,040\,000 \text{ байт}$

На флеш-карте 2 МБайта =  $2^{11}$ Кбайта =  $2^{21}$  байт

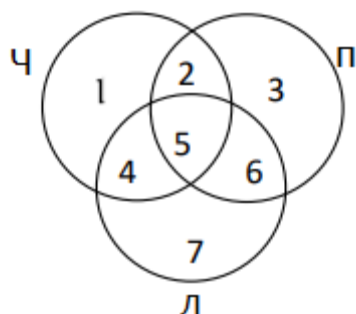
Тогда ответом на нашу задачу является результат разности размера аудиофайла и объёма флеш-карты:  $2^{12} * 5^4 * 3^2 - 2^{21} = 2^{12} * (5\,625 - 2^9)$

$= 2^{12} * (5\,625 - 512) = 4\,096 * 5\,113 = 20\,942\,848 \text{ байт}$

Ответ: 20 942 848 байт

2. Сделаем замену, Чеснок -> А, Перец -> В, Лук -> С. Таким образом получаем:

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Ч	153
Ч & П & Л	47
Ч   П	221
П	164
Ч & Л	75
Ч   П   Л	251
Л	137



$$\text{Ч} = 1+2+4+5 = 153$$

$$\text{Ч \& П \& Л} = 5 = 47$$

$$\text{Ч | П} = 1+3 + 4+ 6 + 2+5 = 221$$

$$\text{П} = 2+3+5+6 = 164$$

$$\text{Ч \& Л} = 4+5 = 75$$

$$\text{Ч | П | Л} = 1+2+3+4+5+6+7 = 251$$

$$\text{Л} = 4+5+6+7 = 137$$

$$1 = 29$$

$$2 = 49$$

$$3 = 36$$

$$4 = 28$$

$$5 = 47$$

$$6 = 32$$

$$7 = 30$$

$$\text{Ч\&П} = 2+5 = \text{П} + \text{Ч} - \text{Ч | П} = 96$$

$$\text{П | Л} = 2+3 + 4+5+6+7 = 222$$

Раскроем по формуле включения\исключения запросы Ч | П | Л, Ч | П и искомый П | Л получаем:

$$\text{Ч | П | С} = \text{Ч} + \text{П} + \text{Л} - \text{Ч\&П} - \text{Ч\&Л} - \text{П\&Л} + \text{Ч\&П\&Л}$$

	<p> <math>\text{Ч}   \text{П} = \text{Ч} + \text{П} - \text{Ч} \&amp; \text{П} \Rightarrow \text{Ч} \&amp; \text{П} = \text{Ч} + \text{П} - \text{Ч}   \text{П}</math>  <math>\text{П}   \text{Л} = \text{П} + \text{Л} - \text{П} \&amp; \text{Л} \Rightarrow \text{П} \&amp; \text{Л} = \text{П} + \text{Л} - \text{П}   \text{Л}</math>          Подставим выраженные значения в запрос <math>\text{Ч}   \text{П}   \text{Л}</math>:  <math>\text{Ч}   \text{П}   \text{Л} = \text{Ч} + \text{П} + \text{Л} - \text{Ч} - \text{П} + \text{Ч}   \text{П} - \text{Ч} \&amp; \text{Л} - \text{П} - \text{Л} + \text{П}   \text{Л} + \text{Ч} \&amp; \text{П} \&amp; \text{Л} =</math>  <math>\text{Ч}   \text{П} - \text{Ч} \&amp; \text{Л} - \text{П} + \text{П}   \text{Л} + \text{Ч} \&amp; \text{П} \&amp; \text{Л}</math>          Теперь обозначим <math>\text{П}   \text{Л}</math> за <math>X</math>, как искомое. Подставим в уравнение <math>\text{Ч}   \text{П}   \text{Л}</math>          все количества запросов с нужными знаками, получаем:  <math>251 = 221 - 75 - 164 + X + 47</math>  <math>251 = 29 + X</math>  <math>X = 222</math>          Ответ: 222 тыс. страниц       </p>	
3.	<p>         Остатки от деления на 10: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9          Остатки от деления на 3: 0, 1, 2.          Учитывая, что <math>d</math> должно быть четным, всего возможно 15 комбинаций:          (0 0) <math>d=0</math>, (1 1) <math>d=0</math>, (2 2) <math>d=-2</math>, (6 0) <math>d=6</math>, (7 1) <math>d=6</math>, (8 2) <math>d=4</math>, (2 0) <math>d=2</math>,          (3 1) <math>d=2</math>, (4 2) <math>d=0</math>, (8 0) <math>d=8</math>, (9 1) <math>d=8</math>, (0 2) <math>d=-4</math>, (4 0) <math>d=4</math>, (5 1) <math>d=4</math>,          (6 2) <math>d=2</math>          За каждые 30 итераций цикла <math>S</math> будет увеличиваться на 40  <math>1\ 000\ 000\ 000\ 000 = 33\ 333\ 333\ 333</math> раз по 30 итераций + 10 итераций.          За последние 10 итераций (0 0) <math>d=0</math>, (1 1) <math>d=0</math>, (2 2) <math>d=-2</math>, (6 0) <math>d=6</math>, (7 1) <math>d=6</math>,          (8 2) <math>d=4</math>, получим сумму <math>d</math> равную 14  <math>33\ 333\ 333\ 333 * 40 + 14 = 1\ 333\ 333\ 333\ 334</math> </p>	15
4.	<pre> n = int(input()) a = [0]*n for i in range(n):     a[i] = int(input()) fl = True for i in range(3,n):     if (a[i-3]+a[i-2]+a[i-1]) != a[i]:         fl = False         break if fl: print((a[-1]+a[-2]+a[-3])+(a[-1]+a[-2]+a[-3]+a[-1]+a[-2])) else: print('NO') </pre>	20
5.	<pre> from math import sqrt N = int(input()) x = [] def dist(x, y):     return sqrt((x[0]-y[0])**2+(x[1]-y[1])**2) for i in range(N):     a = [int(i) for i in input().split(' ')]     x.append((a[0],a[1])) Smax = 0 s = 0 for i in range(N):     for j in range(N): </pre>	30

```
for m in range(N):
    if dist(x[i],x[j]) == dist(x[i],x[m]) and dist(x[i],x[j]) ==
dist((x[m][0],x[j][1]),x[m]) and dist(x[i],(x[m][0],x[j][1])) == dist(x[j],x[m])
and (dist(x[i],x[j]) * dist(x[i],x[m])>=Smax):
        Smax = dist(x[i],x[j]) * dist(x[i],x[m])
        if abs(x[m][0]+x[j][1])>s:
            s=x[m][0]+x[j][1]
if Smax==0:
    print('NO')
else: print(s)
```

## Информатика. 8 класс

### Критерии оценивания

1	Правильный ответ с логичным и полным объяснением	15
	Верное рассуждение с логичным и полным объяснением, ошибка округления ответа	14
	В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических или логических ошибок	12
	Частично верное рассуждение	10
	Верное рассуждение, ответ неверный	8
	Правильный ответ без пояснения	6
	Неверное рассуждение, неправильный ответ	3
	Другой ответ	0
2	Правильный ответ с полным объяснением	20
	Правильный ответ, объяснение не полное, нет пояснений, приведена таблица истинности	17
	Верное рассуждение, найдены не все комбинации, арифметические ошибки	15
	Частично верное рассуждение, ответ неверный	10
	Правильный ответ без пояснения	5
	Неверное рассуждение, неправильный ответ	3
	Другой ответ	0
3	Правильный ответ с полным объяснением	15
	Верное рассуждение, числовой ответ не записан	14
	В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических или логических ошибок	12
	Некоторые верные рассуждение, ответ неверный	9
	Правильный ответ без пояснения	5
	Неверное рассуждение, неправильный ответ	3
	Другой ответ	0
4	Правильно решающий задачу, работающий программный код на все тестах	20
	Правильно решающий задачу, работающий программный код, но неправильно проходит некоторые тесты.	18
	Работающий программный код, но есть ошибки в работе алгоритма при прохождении всех тестов	16
	Программный код работает, но есть незначительные ошибки в работе алгоритма (частично верный код)	13
	Программный код частично верный, но не работающий	10
	Программный код работающий, но большая часть алгоритма ошибочна	8
	Программный код работающий, но полностью ошибочный	5
	Описан алгоритм работы программы, но не написан программный код	2

	Другой ответ	0
5	Правильно решающий задачу, работающий на все тестах программный код	30
	Правильно решающий задачу, работающий программный код, но неправильно проходит некоторые тесты.	27
	Работающий программный код, но есть незначительные ошибки в работе алгоритма	25
	Программный код частично верный, но не работающий	20
	Программный код работающий, но большая часть алгоритма ошибочна	15
	Программный код работающий, но полностью ошибочный	10
	Описан алгоритм работы программы, но не написан программный код	6
	Другой ответ	0

## Информатика, 9 класс, решения

Вариант 1.

№	Правильный ответ	Балл	Прим
1.	<p>Если перевести все числа в двоичный вид, при этом записав длинную последовательность нулей как <math>\{0\}_N</math>, мы получим следующее выражение <math>1\{0\}_{2N-1}1*1\{0\}_{3N-2}11 = 1\{0\}_{3N-2}11\{0\}_{2N+1}\{0\}_{3N-2}11=1\{0\}_{2N-1}1\{0\}_{N-2}11\{0\}11_{2N}</math>. В этой записи ровно <math>5N-3</math> нуля. Решаем неравенство <math>5N-3 &gt; 900000</math>, получаем 180001</p>	16	
2.	<p>1) Выигрывает второй игрок, у первого игрока есть возможность разрезать только на прямоугольники 1 на 3 и 2 на 3. После этого второй игрок разрезает 2 на 3 на две одинаковые части. Больше ходов сделать нельзя, так как разрезать прямоугольник 1 на 3, не нарушив правило.</p> <p>2) Выигрывает первый игрок, разрезав на две одинаковые части по 3 на 11. Дальше надо действовать симметрично, если второй игрок сделает с одним куском что-то, первый игрок делает то же самое, но со вторым.</p> <p>3) В этом варианте игры все прямоугольники будут размера 1 на n, потому для удобства будем просто писать в таком случае кусочек размера n. Дальше заметим, что куски размером 2 и 3 нельзя разрезать, а 4 и 5 разрезать можно разрезать только один раз. Потому если кусочек размером 2 и 3 появляется, его можно выбросить, на игру он не влияет. Первым ходом надо разрезать прямоугольник на куски размером 9 и 4. Возможные ответы второго игрока: (9, 2, 2), (2, 7, 4), (3, 6, 4), (4, 5, 4). Выбросим ненужные куски. В первом случае ходим (4, 5), остаётся чётное число ходов и второй игрок проигрывает. Во всех остальных случаях можно сделать также, оставив второму игроку два куска размером 4 или 5 и несколько неразрезаемых кусочков. Второй игрок разрезает любой из них, затем первый игрок разрезает и ходы заканчиваются, первый игрок выигрывает.</p> <p>4) Кусок с чётной стороной можно, как в случае 2, разрезать пополам и повторять действия противника. Кусок со сторонами 1 и 11 же является проигрышным, и если Полина сделает в нём ход, то Вера тоже сможет сделать в нём ход, ведущий к проигрышу Полины. Рассмотрим все случаи, Полина может разрезать этот кусок на (9,2), (8,3), (7,4), (6,5). В первом случае 9 надо разрезать на 4 и 5, тогда остаётся два хода в</p>	21	



	<p>независимости от игры. Во втором 8 разрежем на 4 и 4. В двух оставшихся можно от 7 или 6 отрезать так, чтобы получился кусочек размером 4, и тоже останется ровно 2 хода.</p>		
3.	<p>Ответ: 32. Для ответа надо построить таблицу истинности для двух выражений в начале импликаций и увидеть, что есть только пять строк с двумя нулями. Если хотя бы же одна из этих функций равна 1, то и F обязана равняться 1. Для этих же пяти строк значение функции может быть любым, итого мы получаем 2 в пятой различных функций.</p>	18	
4.	<p>Вместо того, чтобы программировать эту функцию и запускать её напрямую, лучше понять, что она делает. Она выдаёт число вида <math>5*u + 1*v</math>, где <math>v</math> это число двоек, которые делят число. <math>U</math> же это количество 4, которые мы можем отнять от числа, пока оно не станет меньшим или равным 1. Например, для 3 и 5 это 1, для 7 и 9 это 2. Его можно вычислить по формуле <math>(n+1)//4</math>, где два слэша это целочисленное деление с округлением вниз. Итого если мы хотим получить 5, нам нужно минимальное число 3, если 10, то 7, если 15, то 11. То есть мы делим изначально заданное <math>n</math> на 5, умножаем на 4 и отнимаем 1. Чтобы получить числа, не делящиеся на 5, нам нужно ещё умножить его на два в зависимости от остатка. Итого надо просто в программе реализовать следующее выражение <math>(n//5*4 - 1)*2^{(n\%5)}</math>.</p> <pre>n = int(input()) B, ost = n // 5, n % 5 if B &gt; 0:     m1 = B * 4 - 1 else:     m1 = 1 m2 = 2 ** ost print(m1 * m2)</pre> <p>Ответы на тесты: 174,13040, 6550, 615856</p>	20	
5.	<pre>from functools import lru_cache @lru_cache() def f(n):     if n == 0:         return 1     if n &lt;= 3:         return 2 * n     return f(n-1) + f(n-3) + f(n-4) print(f(n) - n - 1)</pre> <p>Можно сделать без кэширования, создав массив, который</p>	25	

будет постепенно заполняться. Ответы на тесты: 2902, 6676557, 62423799720		
--	--	--

Вариант 2.

№	Правильный ответ	Балл	Прим
1.	Если перевести все числа в двоичный вид, при этом записав длинную последовательность нулей как $\{0\}_N$ , мы получим следующее выражение $1\{0\}_{2N-1}1*1\{0\}_{3N-2}11 = 1\{0\}_{3N-2}11\{0\}_{2N+1}\{0\}_{3N-2}11=1\{0\}_{2N-1}1\{0\}_{N-2}11\{0\}11_{2N}$ . В этой записи ровно $5N-5$ нуля. Решаем неравенство $5N-5 > 800000$ , получаем 160002	16	
2.	<p>1) Выигрывает второй игрок. Если разрез вертикальный и отрезается кусочек 1 на 3 или 2 на 3, то надо дальше сделать вертикальный разрез так, чтобы остался кусочек размера 3 на 3 (разрезать его можно только одним способом, после которого останется Вере лишь доразрезать его). Если же Полина делает горизонтальный разрез, то Вера делает вертикальный разрез, отрезая кусочек 2 на 1 сбоку. Если Полина продолжить делать вертикальные разрезы, то их будет ровно 3 плюс разрез, который можно сделать на кусочке 1 на 5. Если горизонтальный, то останется нечётное количество разрезов Вере, и она выигрывает.</p> <p>2) Выигрывает первый игрок, разрезав на две одинаковые части по 4 на 11. Дальше надо действовать симметрично, если второй игрок сделает с одним куском что-то, первый игрок делает то же самое, но со вторым.</p> <p>3) В этом варианте игры все прямоугольники будут размера 1 на n, потому для удобства будем просто писать в таком случае кусочек размера n. Дальше заметим, что куски размером 2 и 3 нельзя разрезать, а 4 и 5 разрезать можно разрезать только один раз. Кусок размера 6 можно разрезать 1 или 2 раза, а кусок размера 7 ровно 2 раза и никак иначе. Потому если кусочек размером 2 и 3 появляется, его можно выбросить, на игру он не влияет. Первым ходом можно сделать следующий варианты: (9), (8), (7, 4), (6, 5). Любой из них можно свести к (4, 5) или (4, 4). Тогда остаётся всего лишь два разреза, и второй игрок выигрывает, потому что именно он делает последний разрез.</p>	21	

	<p>4) Кусок с чётной стороной можно, как в случае 2, разрезать пополам и повторять действия противника. Кусок со сторонами 1 и 11 же является проигрышным, и если Полина сделает в нём ход, то Вера тоже сможет сделать в нём ход, ведущий к проигрышу Полины. Рассмотрим все случаи, Полина может разрезать этот кусок на (9,2), (8,3), (7,4), (6,5). В первом случае 9 надо разрезать на 4 и 5, тогда остаётся два хода в независимости от игры. Во втором 8 разрежем на 4 и 4. В двух оставшихся можно от 7 или 6 отрезать так, чтобы получился кусочек размером 4, и тоже останется ровно 2 хода.</p>		
3.	<p>16. Для ответа надо построить таблицу истинности для двух выражений в начале импликаций и увидеть, что есть только 4 строки с двумя нулями. Если хотя бы же одна из этих функций равна 1, то и F обязана равняться 1. Для этих же 4 строк значение функции может быть любым, итого мы получаем 2 в четвёртой различных функций.</p>	18	
4.	<p>Вместо того, чтобы программировать эту функцию и запускать её напрямую, лучше понять, что она делает. Она выдаёт число вида <math>3*u + 1*v</math>, где <math>v</math> это число двоек, которые делят число. <math>U</math> же это количество 4, которые мы можем отнять от числа, пока оно не станет меньшим или равным 1. Например, для 3 и 5 это 1, для 7 и 9 это 2. Его можно вычислить по формуле <math>(n+1)//4</math>, где два слэша это целочисленное деление с округлением вниз. Итого если мы хотим получить 3, нам нужно минимальное число 3, если 6, то 7, если 9, то 11. То есть мы делим изначально заданное <math>n</math> на 3, умножаем на 4 и отнимаем 1. Чтобы получить числа, не делящиеся на 3, нам нужно ещё умножить его на два в зависимости от остатка. Итого надо просто в программе реализовать следующее выражение <math>(n//3*4 - 1)*2^{(n\%3)}</math>.</p> <pre> n = int(input()) B, ost = n // 3, n % 3 if B &gt; 0:     m1 = B * 4 - 1 else:     m1 = 1 m2 = 2 ** ost print(m1 * m2) </pre> <p>Ответы на тесты: 147, 2726, 10918, 256620</p>	20	
5.	<pre> from functools import lru_cache @lru_cache() </pre>	25	

<pre>def f(n):     if n == 0:         return 1     if n &lt;= 3:         return 2 * n     return f(n-1) + f(n-3) + f(n-4) print(f(n) - n - 1)</pre> <p>Можно сделать без кэширования, создав массив, который будет постепенно заполняться.          Ответы на тесты: 2902, 6676557, 62423799720</p>		
---	--	--

Вариант 3.

№	Правильный ответ	Балл	Прим
1.	Если перевести все числа в двоичный вид, при этом записав длинную последовательность нулей как $\{0\}_N$ , мы получим следующее выражение $1\{0\}_{2N-1}1*1\{0\}_{3N-2}11 = 1\{0\}_{3N-2}11\{0\}_{2N+1}\{0\}_{3N-2}11=1\{0\}_{2N-1}1\{0\}_{N-2}11\{0\}_{2N-2}11$ . В этой записи $2N-1$ самым первым будет равно 799. Это возможно при $N = 400$ .	16	
2.	<p>1) Выигрывает второй игрок, у первого игрока есть возможность разрезать только на прямоугольники 1 на 3 и 2 на 3. После этого второй игрок разрезает 2 на 3 на две одинаковые части. Больше ходов сделать нельзя, так как разрезать прямоугольник 1 на 3, не нарушив правило.</p> <p>2) Выигрывает первый игрок, разрезав на две одинаковые части по 7 на 7. Дальше надо действовать симметрично, если второй игрок сделает с одним куском что-то, первый игрок делает то же самое, но со вторым.</p> <p>3) В этом варианте игры все прямоугольники будут размера 1 на n, потому для удобства будем просто писать в таком случае кусочек размера n. Дальше заметим, что куски размером 2 и 3 нельзя разрезать, а 4 и 5 разрезать можно разрезать только один раз. Потому если кусочек размером 2 и 3 появляется, его можно выбросить, на игру он не влияет. Первым ходом надо разрезать прямоугольник на куски размером 9 и 4. Возможные ответы второго игрока: (9, 2, 2), (2, 7, 4), (3, 6, 4), (4, 5, 4). Выбросим ненужные куски. В первом случае ходим (4, 5), остаётся чётное число ходов и второй игрок проигрывает. Во всех остальных случаях можно сделать также, оставив второму игроку два куска размером 4 или 5 и несколько неразрезаемых кусочков. Второй игрок разрезает любой из них, затем первый</p>	21	

	<p>игрок разрезает и ходы заканчиваются, первый игрок выигрывает.</p> <p>4) Кусок с чётной стороной можно, как в случае 2, разрезать пополам и повторять действия противника. Кусок со сторонами 1 и 11 же является проигрышным, и если Полина сделает в нём ход, то Вера тоже сможет сделать в нём ход, ведущий к проигрышу Полины. Рассмотрим все случаи, Полина может разрезать этот кусок на (9,2), (8,3), (7,4), (6,5). В первом случае 9 надо разрезать на 4 и 5, тогда остаётся два хода в независимости от игры. Во втором 8 разрежем на 4 и 4. В двух оставшихся можно от 7 или 6 отрезать так, чтобы получился кусочек размером 4, и тоже останется ровно 2 хода.</p>		
3.	<p>32. Для ответа надо построить таблицу истинности для двух выражений в начале импликаций и увидеть, что есть только пять строк с двумя нулями. Если хотя бы же одна из этих функций равна 1, то и F обязана равняться 1. Для этих же пяти строк значение функции может быть любым, итого мы получаем 2 в пятой различных функций.</p>	18	
4.	<p>Вместо того, чтобы программировать эту функцию и запускать её напрямую, лучше понять, что она делает. Она выдаёт число вида <math>3*u + 1*v</math>, где <math>v</math> это число двоек, которые делят число. <math>U</math> же это количество 6, которые мы можем отнять от числа, пока оно не станет меньшим или равным 1. Например, для 3, 5 и 7 это 1, для 9, 11 и 13 это 2. Его можно вычислить по формуле <math>(n+3)//6</math>, где два слэша это целочисленное деление с округлением вниз. Итого если мы хотим получить 3, нам нужно минимальное число 3, если 6, то 9, если 9, то 15. То есть мы делим изначально заданное <math>n</math> на 3, умножаем на 6 и отнимаем 3. Чтобы получить числа, не делящиеся на 3, нам нужно ещё умножить его на два в зависимости от остатка. Итого надо просто в программе реализовать следующее выражение <math>(n//3*6 - 3)*2^{(n\%3)}</math>.</p> <pre> n = int(input()) B, ost = n // 3, n % 3 if B &gt; 0:     m1 = B * 6 - 3 else:     m1 = 1 m2 = 2 ** ost print(m1 * m2) </pre> <p>Ответы на тесты: 219, 4086, 16374, 384924</p>	20	

5.	<pre> from functools import lru_cache @lru_cache() def f(n):     if n == 0:         return 1     if n &lt;= 3:         return 2 * n     return f(n-1) + f(n-3) + f(n-4) print(f(n) - n - 1) </pre> <p>Можно сделать без кэширования, создав массив, который будет постепенно заполняться.          Ответы на тесты: 2902, 6676557, 62423799720</p>	25	
----	--	----	--

Вариант 4

№	Правильный ответ	Балл	Прим
1.	<p>Если перевести все числа в двоичный вид, при этом записав длинную последовательность нулей как <math>\{0\}_N</math>, мы получим следующее выражение <math>\{1\}_{2N} * 1\{0\}_{N-1} = \{1\}_{2N}\{0\}_N + \{1\}_{2N} = 1\{0\}_N\{1\}_{N-1}0\{1\}_N</math>. В этой записи <math>2N</math> единиц, и оно больше 600 при <math>N = 301</math>.</p>	16	
2.	<p>1) Выигрывает второй игрок, у первого игрока есть возможность разрезать только на прямоугольники 1 на 3 и 2 на 3. После этого второй игрок разрезает 2 на 3 на две одинаковые части. Больше ходов сделать нельзя, так как нельзя разрезать прямоугольник 1 на 3, не нарушив правило.</p> <p>2) Выигрывает первый игрок, разрезав на две одинаковые части по 7 на 7. Дальше надо действовать симметрично, если второй игрок сделает с одним куском что-то, первый игрок делает то же самое, но со вторым.</p> <p>3) В этом варианте игры все прямоугольники будут размера 1 на n, потому для удобства будем просто писать в таком случае кусочек размера n. Дальше заметим, что куски размером 2 и 3 нельзя разрезать, а 4 и 5 разрезать можно разрезать только один раз. Кусок размера 6 можно разрезать 1 или 2 раза, а кусок размера 7 ровно 2 раза и никак иначе. Потому если кусочек размером 2 и 3 появляется, его можно выбросить, на игру он не влияет. Первый игрок должен разрезать так (5, 10). Дальше возможны следующие ходы: (10), (5, 8), (5, 7), (5, 4, 6), (5, 5, 5). Любую из этих ситуаций можно свести к (5, 5) или (5, 4). Тогда остаётся всего лишь два разреза, и второй игрок выигрывает, потому что именно он делает последний разрез.</p>	21	

	<p>4) Кусок с чётной стороной можно, как в случае 2, разрезать пополам и повторять действия противника. Кусок со сторонами 1 и 11 же является проигрышным, и если Полина сделает в нём ход, то Вера тоже сможет сделать в нём ход, ведущий к проигрышу Полины. Рассмотрим все случаи, Полина может разрезать этот кусок на (9,2), (8,3), (7,4), (6,5). В первом случае 9 надо разрезать на 4 и 5, тогда остаётся два хода в независимости от игры. Во втором 8 разрежем на 4 и 4. В двух оставшихся можно от 7 или 6 отрезать так, чтобы получился кусочек размером 4, и тоже останется ровно 2 хода.</p>		
3.	<p>0</p> <p>Для ответа надо построить таблицу истинности для двух выражений в начале первой и конце второй импликаций и увидеть, что есть в ней строка, где первая функция равна 1, а вторая нулю. Тогда F должна равняться одновременно 0 и 1, что невозможно.</p>	18	
4.	<p>Вместо того, чтобы программировать эту функцию и запускать её напрямую, лучше понять, что она делает. Она выдаёт число вида <math>5*u + 1*v</math>, где <math>v</math> это число троек, которые делят число. <math>U</math> же это количество 3, которые мы можем отнять от числа, пока оно не станет меньшим или равным 1. Например, для 2 и 4 это 1, для 5 и 7 это 2. Итого если мы хотим получить 5, нам нужно минимальное число 2, если 10, то 5, если 15, то 8. То есть мы делим изначально заданное <math>n</math> на 5, умножаем на 3 и отнимаем 1. Чтобы получить числа, не делящиеся на 5, нам нужно ещё умножить его на два в зависимости от остатка. Итого надо просто в программе реализовать следующее выражение <math>(n//5*3 - 1)*3^{(n\%5)}</math>.</p> <pre>n = int(input()) B, ost = n // 5, n % 5 if B &gt; 0:     m1 = B * 3 - 1 else:     m1 = 1 m2 = 3 ** ost print(m1 * m2)</pre> <p>Ответы на тесты: 195, 49491, 7368, 2338308</p>	20	
5.	<pre>from functools import lru_cache @lru_cache() def f(n):     if n == 0:         return 1</pre>	25	

	<pre>if n &lt;= 3:     return 2 * n return f(n-1) + f(n-3) + f(n-4) print(f(n) - 3 - (n-1)*n//2)</pre> <p>Можно сделать без кэширования, создав массив, который будет постепенно заполняться.</p> <p>Ответы на тесты: 3008, 6677023, 62423800946</p>		
--	--	--	--



### Информатика, 9 класс, критерии

1. Приведено полное обоснованное решение - 16 баллов  
Получено верное неравенство, но при его решении допущены ошибки - 14 баллов  
Выписано, как выглядят степени 2 в двоичной системе, при этом дальнейшие продвижения отсутствуют - 2-4 балла.
2. Рассмотрены все 4 случая, приведено полное описание выигрышной стратегии - 21 балл  
Рассмотрены и подробно описаны только 3 случая выигрышной стратегии – 16 баллов  
Рассмотрены и подробно описаны только 2 случая выигрышной стратегии – 11 баллов  
Рассмотрены и подробно описаны только 1 случай выигрышной стратегии – 5 баллов  
За неполное описание выигрышной стратегии баллы пропорционально снижаются.
3. Верно построены таблицы истинности. Приведено полное обоснованное решение – 18 баллов  
Верно построены таблицы истинности. Описано, какие строки таблицы истинности являются определяющими, но при этом сделаны неправильные выводы – 14 баллов  
Верно построены таблицы истинности для двух выражений, при этом дальнейшие продвижения отсутствуют - 4 балла  
Таблицы истинности выражений построены, но содержат незначительные ошибки.  
Дальнейшие продвижения отсутствуют – 2 балла
4. На все тесты программа выдает верный ответ – 20 баллов.  
Программа выдает верный ответ на 3 теста из 4 – 15 баллов.  
Программа выдает верный ответ на 2 теста из 4 – 10 баллов.  
Программа выдает верный ответ на 1 тест из 4 – 5 баллов.
5. На все тесты программа выдала верный ответ за время экзамена – 25 баллов.  
Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 – 16 баллов.  
Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 – 8 баллов.

## Информатика, 10 класс, решения

Вариант 1.

№	Правильный ответ	Балл	Прим
1.	<p>Можно сделать 5 строк, в которых <math>A \wedge \neg B = 1</math>, и ещё 4 строки, в которых <math>C \wedge B = 1</math>, итого 9 единиц. Очевидно, что их можно сделать различными для максимизации количества единиц, ведь других ограничений нет.</p>	16	
2.	<p>Заметим, что если есть только две клетки, то сумма на них равна 3, а если есть хотя бы 3 клетки, то сумма будет 4 или больше, следовательно, нельзя разрезать</p> <p>1) Выигрывает второй игрок, если первый игрок сделает горизонтальный разрез, то второму игроку тоже нужно сделать такой же, если вертикальный, то и ему тоже. Горизонтальных разрезов можно сделать 2, вертикальных 4, чётное число ходов.</p> <p>2) Выигрывает первый игрок, разрезав на две одинаковые части по 20 на 11. Дальше надо действовать симметрично, если второй игрок сделает с одним куском что-то, первый игрок делает то же самое, но со вторым.</p> <p>3) В этом варианте игры все прямоугольники будут размера 1 на n, потому для удобства будем просто писать в таком случае кусочек размера n. Дальше заметим, что куски размером от 3 до 5 нельзя разрезать, а от 6 до 8 разрезать можно разрезать только один раз. Потому если кусочек размером 3, 4 или 5 появляется, его можно выбросить, на игру он не влияет. Первым ходом надо разрезать прямоугольник на куски размером 9 и 10. Возможные ответы второго игрока: (3, 6, 10), (4, 5, 10), (9, 3, 7), (9, 4, 6), (9, 5, 5). В последнем случае надо разрезать 9 и ходы закончатся, в первых 4 можно всегда оставить два кусочка от 6 до 8, и останется чётное число ходов.</p> <p>4) Кусок с чётной стороной можно, как в случае 2, разрезать пополам и повторять действия противника. Кусок со сторонами 1 и 11 же является проигрышным, в нём можно провести только два разреза, и если Полина ходит там, Вера просто дорежет этот кусочек и их позиции не изменятся.</p>	21	
3.	<p>Ответ: 5984. Первая половина должна содержать все цифры от 0 до 3, чтобы во второй половине были все цифры от 4 до 7. Надо выбрать три места в первой половине, с которых начинается 1, 2, и 3. Выбрав эти места, с них будет дальше цифры 1, 2 и 3 вплоть до</p>	18	

	<p>последующего места, либо же до середины. Выбрать можно из 34 мест, потому что на первом месте обязан стоять хотя бы один 0. Итого <math>34 \cdot 33 \cdot 32 / 6</math> и будет ответом.</p>		
4.	<p>Вместо того, чтобы программировать эту функцию и запускать её напрямую, лучше понять, что она делает. Она выдаёт число вида <math>8 \cdot u + 3 \cdot y + 1 \cdot v</math>, где <math>v</math> это число двоек, которые делят число, <math>y</math> число троек, которые делят это число. <math>U</math> же это количество 6, которые мы можем отнять от числа, пока оно не станет меньшим или равным 1. Например, для 5 и 7 это 1, для 11 и 13 это 2. Его можно вычислить по формуле <math>(n+1)//6</math>, где два слэша это целочисленное деление с округлением вниз. Итого если мы хотим получить 8, нам нужно минимальное число 5, если 16, то 11, если 24, то 17. То есть мы делим изначально заданное <math>n</math> на 8, умножаем на 6 и отнимаем 1. Чтобы получить числа, не делящиеся на 8, нам нужно набрать как можно больше 3 для начала, затем двоек в произведении.</p> <pre>n = int(input()) B, ost = n // 8, n % 8 if B &gt; 0:     m1 = B * 6 - 1 else:     m1 = 1 m2 = 3 ** (ost // 3) * 2 ** (ost % 3) print(m1 * m2)</pre> <p>Ответы на тесты: 356, 118782, 396708</p>	20	
5.	<pre>from functools import lru_cache @lru_cache() def f(n, m):     if m == 0:         if 1 &gt; n &gt; -2:             return 1         else:             return 0     return 2*(f(n - 2, m - 1) + f(n - 3, m - 1)) print(f(map(int, input().split())))</pre> <p>Ответы на тесты: 64, 16400384, 423402405888</p>	25	

Вариант 2.

№	Правильный ответ	Балл	Прим
1.	<p>Если <math>B \rightarrow A = 1</math> в 10 строках из 16 (их 16 так как переменных 4), то только в оставшихся 6 строках будет <math>\neg A \wedge B = 1</math>. Дальше, есть только 5 строк, где <math>C</math> равна единице. Эти 5 и 6 строк можно сделать различными, и тогда будет 11 строк, где функция равна 1.</p>	16	
2.	<p>Заметим, что если есть только две клетки, то сумма на них равна 3, а если есть хотя бы 3 клетки, то сумма будет 4 или больше, следовательно, нельзя разрезать</p> <p>1) Выигрывает второй игрок, если первый игрок сделает горизонтальный разрез, то второму игроку тоже нужно сделать такой же, если вертикальный, то и ему тоже. Горизонтальных разрезов можно сделать 2, вертикальных 4, чётное число ходов.</p> <p>2) Выигрывает первый игрок, разрезав на две одинаковые части по 13 на 18. Дальше надо действовать симметрично, если второй игрок сделает с одним куском что-то, первый игрок делает то же самое, но со вторым.</p> <p>3) В этом варианте игры все прямоугольники будут размера 1 на <math>n</math>, потому для удобства будем просто писать в таком случае кусочек размера <math>n</math>. Дальше заметим, что куски размером от 3 до 5 нельзя разрезать, а от 6 до 8 разрезать можно разрезать только один раз. Потому если кусочек размером 3, 4 или 5 появляется, его можно выбросить, на игру он не влияет. Первым ходом надо разрезать прямоугольник на куски размером 9 и 10. Возможные ответы второго игрока: (3, 6, 10), (4, 5, 10), (9, 3, 7), (9, 4, 6), (9, 5, 5). В последнем случае надо разрезать 9 и ходы закончатся, в первых 4 можно всегда оставить два кусочка от 6 до 8, и останется чётное число ходов.</p> <p>4) Кусок с чётной стороной можно, как в случае 2, разрезать пополам и повторять действия противника. Кусок со сторонами 1 и 11 же является проигрышным, в нём можно провести только два разреза, и если Полина ходит там, Вера просто дорежет этот кусочек и их позиции не изменяться.</p>	20	
3.	<p>Ответ: 9139. Первая половина должна содержать все цифры от 6 до 3, чтобы во второй половине были все цифры от 3 до 0. Надо выбрать три места в первой половине, с которых начинается 5, 4, и 3. Выбрав эти места, с них будет дальше цифры 5, 4 и 3 вплоть до последующего места, либо же до середины. Выбрать можно из 39 мест, потому что на первом месте обязана</p>	18	

	стоять хотя бы одна 6. Итого $39 \cdot 38 \cdot 37 / 6$ и будет ответом.		
4.	<p>Вместо того, чтобы программировать эту функцию и запускать её напрямую, лучше понять, что она делает. Она выдаёт число вида <math>7 \cdot u + 3 \cdot y + 1 \cdot v</math>, где <math>v</math> это число двоек, которые делят число, <math>y</math> число троек, которые делят это число. У же это количество 6, которые мы можем отнять от числа, пока оно не станет меньшим или равным 1. Например, для 5 и 7 это 1, для 11 и 13 это 2. Его можно вычислить по формуле <math>(n+1)//6</math>, где два слэша это целочисленное деление с округлением вниз. Итого если мы хотим получить 7, нам нужно минимальное число 5, если 14, то 11, если 21, то 17. То есть мы делим изначально заданное <math>n</math> на 7, умножаем на 6 и отнимаем 1. Чтобы получить числа, не делящиеся на 7, нам нужно набрать как можно больше 3 для начала, затем двоек в произведении.</p> <pre>n = int(input()) B, ost = n // 7, n % 7 if B &gt; 0:     m1 = B * 6 - 1 else:     m1 = 1 m2 = 3 ** (ost // 3) * 2 ** (ost % 3) print(m1 * m2)</pre> <p>Ответы на тесты: 570, 24980, 479943</p>	21	
5.	<pre>from functools import lru_cache @lru_cache() def f(n, m):     if m == 0:         if 1 &gt; n &gt; -2:             return 1         else:             return 0     return 2*(f(n - 2, m - 1) + f(n - 3, m - 1)) print(f(map(int, input().split())))</pre> <p>Ответы на тесты: 64, 16400384, 423402405888</p>	25	

### Вариант 3.

№	Правильный ответ	Балл	Прим
1.	Если $A \rightarrow B = 1$ в 13 строках из 16 (их 16 так как переменных 4), то только в оставшихся 3 строках будет $A \wedge \neg B = 1$ . Дальше, есть только 5 строк, где $C$ равна	16	

	единице. Эти 5 и 3 строки можно сделать различными, и тогда будет 8 строк, где функция равна 1.		
2.	<p>Заметим, что если есть только две клетки, то сумма на них равна 3, а если есть хотя бы 3 клетки, то сумма будет 4 или больше, следовательно, нельзя разрезать</p> <p>1) Выигрывает второй игрок, если первый игрок сделает горизонтальный разрез, то второму игроку тоже нужно сделать такой же, если вертикальный, то и ему тоже. Горизонтальных разрезов можно сделать 2, вертикальных 4, чётное число ходов.</p> <p>2) Выигрывает первый игрок, разрезав на две одинаковые части по 13 на 18. Дальше надо действовать симметрично, если второй игрок сделает с одним куском что-то, первый игрок делает то же самое, но со вторым.</p> <p>3) В этом варианте игры все прямоугольники будут размера 1 на n, потому для удобства будем просто писать в таком случае кусочек размера n. Дальше заметим, что куски размером от 3 до 5 нельзя разрезать, а от 6 до 8 разрезать можно разрезать только один раз. Потому если кусочек размером 3, 4 или 5 появляется, его можно выбросить, на игру он не влияет. Первым ходом надо могут получиться следующие варианты: (14), (13), (12), (6, 11), (7, 10), (8, 9). Любой из них Вера может привести к тому, что будут, по сути, только два кусочка размером от 6 до 8, то есть останется ровно два разреза, и таким образом Вера выигрывает.</p> <p>4) Кусок с чётной стороной можно, как в случае 2, разрезать пополам и повторять действия противника. Кусок со сторонами 1 и 11 же является проигрышным, в нём можно провести только два разреза, и если Полина ходит там, Вера просто дорежет этот кусочек и их позиции не изменяться.</p>	21	
3.	<p>Ответ: 1176. Первая половина должна содержать все цифры от 0 до 2, чтобы во второй половине были все цифры от 2 до 4. Надо выбрать два места в первой половине, с которых начинается 1 и 2. Выбрав эти места, с них будет дальше цифры 1 и 2 вплоть до последующего места, либо же до середины. Выбрать можно из 49 мест, потому что на первом месте обязан стоять хотя бы один 0. Итого <math>49 \cdot 48 / 2</math> и будет ответом.</p>	18	
4.	<p>Вместо того, чтобы программировать эту функцию и запускать её напрямую, лучше понять, что она делает. Она выдаёт число вида <math>9 \cdot u + 4 \cdot y + 1 \cdot v</math>, где v это число</p>	20	

	<p>двоек, которые делят число, у число троек, которые делят это число. У же это количество 6, которые мы можем отнять от числа, пока оно не станет меньшим или равным 1. Например, для 5 и 7 это 1, для 11 и 13 это 2. Его можно вычислить по формуле <math>(n+1)//6</math>, где два слэша это целочисленное деление с округлением вниз. Итого если мы хотим получить 9, нам нужно минимальное число 5, если 18, то 11, если 27, то 17. То есть мы делим изначально заданное n на 9, умножаем на 6 и отнимаем 1. Чтобы получить числа, не делящиеся на 9, нам нужно набрать как можно больше 3 для начала, затем двоек в произведении.</p> <pre>n = int(input()) B, ost = n // 9, n % 9 if B &gt; 0:     m1 = B * 6 - 1 else:     m1 = 1 m2 = 3 ** (ost // 4) * 2 ** (ost % 4) print(m1 * m2)</pre> <p>Ответы на тесты: 616, 88392, 335944</p>		
5.	<pre>from functools import lru_cache @lru_cache() def f(n, m):     if m == 0:         if 1 &gt; n &gt; -2:             return 1         else:             return 0     return 2*(f(n - 2, m - 1) + f(n - 3, m - 1)) print(f(map(int, input().split())))</pre> <p>Ответы на тесты: 64, 16400384, 423402405888</p>	25	

#### Вариант 4

№	Правильный ответ	Балл	Прим
1.	Если $(A \rightarrow B) \wedge C = 1$ в 11 строках из 16 (их 16 так как переменных 4), то только в оставшихся 5 строках будет $A \wedge \neg B = 1$ . Дальше, есть только 4 строки, где B равна единице. Эти 5 и 4 строки можно сделать различными, и тогда будет 9 строк, где функция равна 1.	16	
2.	1) Выигрывает второй игрок, у первого игрока есть возможность разрезать только на прямоугольники 1 на 3 и 2 на 3. После этого второй игрок разрезает 2 на 3 на две одинаковые части. Больше ходов сделать нельзя, так	21	

	<p>как разрезать прямоугольник 1 на 3, не нарушив правило.</p> <p>2) Выигрывает первый игрок, разрезав на две одинаковые части по 7 на 7. Дальше надо действовать симметрично, если второй игрок сделает с одним куском что-то, первый игрок делает то же самое, но со вторым.</p> <p>3) В этом варианте игры все прямоугольники будут размера 1 на n, потому для удобства будем просто писать в таком случае кусочек размера n. Дальше заметим, что куски размером 2 и 3 нельзя разрезать, а 4 и 5 разрезать можно разрезать только один раз. Кусок размера 6 можно разрезать 1 или 2 раза, а кусок размера 7 ровно 2 раза и никак иначе. Потому если кусочек размером 2 и 3 появляется, его можно выбросить, на игру он не влияет. Первый игрок должен разрезать так (5, 10). Дальше возможны следующие ходы: (10), (5, 8), (5, 7), (5, 4, 6), (5, 5, 5). Любую из этих ситуаций можно свести к (5, 5) или (5, 4). Тогда остаётся всего лишь два разреза, и второй игрок выигрывает, потому что именно он делает последний разрез.</p> <p>4) Кусок с чётной стороной можно, как в случае 2, разрезать пополам и повторять действия противника. Кусок со сторонами 1 и 11 же является проигрышным, в нём можно провести только два разреза, и если Полина ходит там, Вера просто дорежет этот кусочек и их позиции не изменяться.</p>		
3.	<p>Ответ: 66045. Первая половина должна содержать все цифры от 0 до 4, чтобы во второй половине были все цифры от 4 до 8. При этом первая половина полностью задаёт вторую. Отдельное внимание надо обратить на 38 цифру, по условию она может быть только 4. Надо выбрать 4 места в первой половине, с которых начинается 1, 2, 3 и 4. Выбрав эти места, с них будет дальше цифры 1, 2, 3 и 4 вплоть до последующего места, либо же до середины. Выбрать можно из 37 мест, потому что на первом месте обязан стоять хотя бы один 0, но 4 могут начинаться прямо с 38 места. Итого <math>37 \cdot 36 \cdot 35 \cdot 34 / 24</math> и будет ответом.</p>	18	
4.	<p>Вместо того, чтобы программировать эту функцию и запускать её напрямую, лучше понять, что она делает. Она выдаёт число вида <math>8 \cdot u + 2 \cdot y + 1 \cdot v</math>, где <math>v</math> это число двоек, которые делят число, <math>y</math> число троек, которые делят это число. <math>U</math> же это количество 6, которые мы можем отнять от числа, пока оно не станет меньшим или равным 1. Например, для 5 и 7 это 1, для 11 и 13 это 2.</p>	20	



	<p>Его можно вычислить по формуле <math>(n+1)//6</math>, где два слэша это целочисленное деление с округлением вниз. Итого если мы хотим получить 8, нам нужно минимальное число 5, если 16, то 11, если 24, то 17. То есть мы делим изначально заданное <math>n</math> на 8, умножаем на 6 и отнимаем 1. Чтобы получить числа, не делящиеся на 8, нам нужно набрать как можно больше 3 для начала, затем двоек в произведении.</p> <pre>n = int(input()) B, ost = n // 8, n % 8 if B &gt; 0:     m1 = B * 6 - 1 else:     m1 = 1 m2 = 3 ** (ost // 2) * 2 ** (ost % 2) print(m1 * m2)</pre> <p>Ответы на тесты: 4158, 26019, 278778</p>		
5.	<pre>from functools import lru_cache @lru_cache() def f(n, m):     if m == 0:         if 1 &gt; n &gt; -2:             return 1         else:             return 0     return 2*(f(n - 2, m - 1) + f(n - 3, m - 1)) print(f(map(int, input().split())))</pre> <p>Ответы на тесты: 64, 16400384, 423402405888</p>	25	

## Информатика, 10 класс, критерии

1. Приведено полное обоснованное решение - 16 баллов  
Получено, что есть всего 16 (64) возможных значений функции, 2 балла.
2. Рассмотрены все 4 случая, приведено полное описание выигрышной стратегии - 21 балл  
Рассмотрены и подробно описаны только 3 случая выигрышной стратегии – 16 баллов  
Рассмотрены и подробно описаны только 2 случая выигрышной стратегии – 11 баллов  
Рассмотрены и подробно описаны только 1 случай выигрышной стратегии – 5 баллов  
За неполное описание выигрышной стратегии баллы пропорционально снижаются.
3. Приведено полное решение и посчитан ответ – 18 баллов.  
За правильное решение с ошибками при подсчёте (упущена деталь, что на первом месте обязательно ноль или же не до конца проведены расчёты и оставлены в виде ряда) – 14 баллов.  
Обоснованное доказательство того, что шифр определяется лишь первой половиной без дальнейших продвижений – 4 балла.
4. На все тесты программа выдает верный ответ – 20 баллов.  
Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 – 14 баллов.  
Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 – 7 баллов.
5. На все тесты программа выдает верный ответ – 25 баллов.  
Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 – 16 баллов.  
Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 – 8 баллов.

## Информатика, 11 класс, решения

### Вариант 1.

№	Правильный ответ	Балл	Прим
1.	<p>Можно сделать 5 строк, в которых <math>A \wedge \neg B = 1</math>, и ещё 4 строки, в которых <math>C \wedge B = 1</math>, итого 9 единиц. Очевидно, что их можно сделать различными для максимизации количества единиц, ведь других ограничений нет.</p>	16	
2.	<p>Заметим, что если есть только две клетки, то сумма на них равна 5, а если есть хотя бы 3 клетки, то сумма будет 7 или больше, следовательно, нельзя разрезать</p> <p>1) Выигрывает второй игрок, если первый игрок сделает горизонтальный разрез, то второму игроку тоже нужно сделать такой же, если вертикальный, то и ему тоже. Горизонтальных разрезов можно сделать 2, вертикальных 4, чётное число ходов.</p> <p>2) Выигрывает первый игрок, разрезав на две одинаковые части по 20 на 11. Дальше надо действовать симметрично, если второй игрок сделает с одним куском что-то, первый игрок делает то же самое, но со вторым.</p> <p>3) В этом варианте игры все прямоугольники будут размера 1 на n, потому для удобства будем просто писать в таком случае кусочек размера n. Дальше заметим, что куски размером от 3 до 5 нельзя разрезать, а от 6 до 8 разрезать можно разрезать только один раз. Потому если кусочек размером 3, 4 или 5 появляется, его можно выбросить, на игру он не влияет. Первым ходом надо разрезать прямоугольник на куски размером 9 и 10. Возможные ответы второго игрока: (3, 6, 10), (4, 5, 10), (9, 3, 7), (9, 4, 6), (9, 5, 5). В последнем случае надо разрезать 9 и ходы закончатся, в первых 4 можно всегда оставить два кусочка от 6 до 8, и останется чётное число ходов.</p> <p>4) Кусок с чётной стороной можно, как в случае 2, разрезать пополам и повторять действия противника. Кусок со сторонами 1 и 11 же является проигрышным, в нём можно провести только два разреза, и если Полина ходит там, Вера просто дорежет этот кусочек и их позиции не изменяться.</p>	20	
3.	<p>Ответ:8436. Отметим, что нам достаточно расположить цифры в первой половине шифра, во второй по условию они встанут автоматически. Можно разбить задачу на 4 отдельных случая, когда есть все цифры, когда нет одной цифры и так далее. В первом случае первая половина должна содержать все цифры от 0 до 3, чтобы</p>	18	

	<p>во второй половине были все цифры от 4 до 7. Надо выбрать три места в первой половине, с которых начинается 1, 2, и 3. Выбрав эти места, с них будет дальше цифры 1, 2 и 3 вплоть до последующего места, либо же до середины. Выбрать можно из 34 мест, потому что на первом месте обязан стоять хотя бы один 0. Итого <math>34 \cdot 33 \cdot 32 / 6</math> и будет ответом. Оставшиеся случаи разбираем аналогично, только учитываем, что мы можем убрать 1 цифру 4 способами, две цифры 6 способами и 3 цифры 4 способами. Итого ответ <math>5984 + 4 \cdot (34 \cdot 33 / 2) + 6 \cdot 34 + 4</math></p>		
4.	<pre>f = open('test11_1_4_3.txt') s = f.readline() ans = "" stroka = "" d = {'A': 0, 'B': 1, 'C': 2, 'D': 3, 'E': 4, 'F': 5} for i in range(len(s) - 1):     mat = [[0]*6 for q in range(6)]     stroka = s[i]     for j in range(i + 1, len(s)):         stroka += s[j]         if mat[d[stroka[-2]]][d[stroka[-1]]] != 2:             mat[d[stroka[-2]]][d[stroka[-1]]] += 1         if len(stroka) &gt; len(ans): ans = stroka     else:         break print(len(ans)) </pre> <p>Ответы на тесты: 41, 45, 52</p>	21	
5.	<pre>from functools import lru_cache @lru_cache() def f(n, m):     if m == 0:         if 1 &gt; n &gt; -3:             return 1         else:             return 0     return 3*(f(n - 3, m - 1) + f(n - 4, m - 1) + f(n - 5, m - 1)) </pre> <p>Ответы на тесты: 243, 19072827, 2542296295539</p>	25	

Вариант 2.

№	Правильный ответ	Балл	Прим
1.	<p>Если <math>A \rightarrow B = 1</math> в 26 строках из 32 (их 32 так как переменных 5), то только в оставшихся 6 строках будет <math>A \wedge \neg B = 1</math>. Дальше, есть только 5 строк, где <math>C</math> равна единице. Эти 5 и 6 строк можно сделать различными, и тогда будет 11 строк, где функция равна 1.</p>	16	
2.	<p>Заметим, что если есть только две клетки, то сумма на них равна 5, а если есть хотя бы 3 клетки, то сумма будет 7 или больше, следовательно, нельзя разрезать</p> <p>1) Выигрывает второй игрок, если первый игрок сделает горизонтальный разрез, то второму игроку тоже нужно сделать такой же, если вертикальный, то и ему тоже. Горизонтальных разрезов можно сделать 2, вертикальных 4, чётное число ходов.</p> <p>2) Выигрывает первый игрок, разрезав на две одинаковые части по 20 на 11. Дальше надо действовать симметрично, если второй игрок сделает с одним куском что-то, первый игрок делает то же самое, но со вторым.</p> <p>3) В этом варианте игры все прямоугольники будут размера 1 на <math>n</math>, потому для удобства будем просто писать в таком случае кусочек размера <math>n</math>. Дальше заметим, что куски размером от 3 до 5 нельзя разрезать, а от 6 до 8 разрезать можно разрезать только один раз. Потому если кусочек размером 3, 4 или 5 появляется, его можно выбросить, на игру он не влияет. Первым ходом надо разрезать прямоугольник на куски размером 9 и 10. Возможные ответы второго игрока: (3, 6, 10), (4, 5, 10), (9, 3, 7), (9, 4, 6), (9, 5, 5). В последнем случае надо разрезать 9 и ходы закончатся, в первых 4 можно всегда оставить два кусочка от 6 до 8, и останется чётное число ходов.</p> <p>4) Кусок с чётной стороной можно, как в случае 2, разрезать пополам и повторять действия противника. Кусок со сторонами 1 и 11 же является проигрышным, в нём можно провести только два разреза, и если Полина походит там, Вера просто дорежет этот кусочек и их позиции не изменяться.</p>	20	
3.	<p>Ответ: 12341. Отметим, что нам достаточно расположить цифры в первой половине шифра, во второй по условию они встанут автоматически. Можно разбить задачу на 4 отдельных случая, когда есть все цифры, когда нет одной цифры и так далее. В первом случае первая половина должна содержать все цифры от 0 до 3, чтобы во второй половине были все цифры от 3 до 6. Надо</p>	18	

	<p>выбрать три места в первой половине, с которых начинается 1, 2, и 3. Выбрав эти места, с них будет дальше цифры 1, 2 и 3 вплоть до последующего места, либо же до середины. Выбрать можно из 39 мест, потому что на первом месте обязан стоять хотя бы один 0. Итого <math>39 \cdot 38 \cdot 37 / 6</math> и будет ответом. Оставшиеся случаи разбираем аналогично, только учитываем, что мы можем убрать 1 цифру 4 способами, две цифры 6 способами и 3 цифры 4 способами. Итого ответ <math>39 \cdot 38 \cdot 37 / 6 + 4 \cdot (39 \cdot 38 / 2) + 6 \cdot 39 + 4</math></p>		
4.	<pre>s = f.readline() ans = "" stroka = "" d = {'A': 0, 'B': 1, 'C': 2, 'D': 3, 'E': 4, 'F': 5, 'G': 6} for i in range(len(s) - 1):     mat = [[0]*7 for q in range(7)]     stroka = s[i]     for j in range(i + 1, len(s)):         stroka += s[j]         if mat[d[stroka[-2]]][d[stroka[-1]]] != 2:             mat[d[stroka[-2]]][d[stroka[-1]]] += 1             if len(stroka) &gt; len(ans): ans = stroka         else:             break print(len(ans))</pre> <p>Более быстрый вариант</p> <pre>s = open("test11_2_4_3.txt").readline() l = ans = 0 d = {'f{x}{y}':0 for x in 'ABCDEFGF' for y in 'ABCDEFGF'} for r in range(1,len(s)):     d[s[r-1]+s[r]]+=1     while 3 in d.values():         d[s[l]+s[l+1]]-=1         l+=1     ans=max(ans,r-l+1) print(ans)</pre> <p>Ответы на тесты: 41, 60, 62</p>	21	
5.	<pre>from functools import lru_cache @lru_cache() def f(n, m):     if m == 0:         if 1 &gt; n &gt; -3:             return 1         else:</pre>	25	

<pre>return 0 return 3*(f(n - 3, m - 1) + f(n - 4, m - 1) + f(n - 5, m - 1))print(f(n) - n - 1)</pre> <p>Ответы на тесты: 243, 19072827, 2542296295539</p>		
--	--	--

### Вариант 3.

№	Правильный ответ	Балл	Прим
1.	Если $A \rightarrow B = 1$ в 29 строках из 32 (их 32 так как переменных 5), то только в оставшихся 3 строках будет $A \wedge \neg B = 1$ . Далее, есть только 6 строк, где $C$ равна единице. Эти 3 и 6 строк можно сделать различными, и тогда будет 9 строк, где функция равна 1.	16	
2.	Заметим, что если есть только две клетки, то сумма на них равна 5, а если есть хотя бы 3 клетки, то сумма будет 7 или больше, следовательно, нельзя разрезать 1) Выигрывает второй игрок, если первый игрок сделает горизонтальный разрез, то второму игроку тоже нужно сделать такой же, если вертикальный, то и ему тоже. Горизонтальных разрезов можно сделать 2, вертикальных 4, чётное число ходов. 2) Выигрывает первый игрок, разрезав на две одинаковые части по 13 на 18. Далее надо действовать симметрично, если второй игрок сделает с одним куском что-то, первый игрок делает то же самое, но со вторым. 3) В этом варианте игры все прямоугольники будут размера 1 на $n$ , потому для удобства будем просто писать в таком случае кусочек размера $n$ . Далее заметим, что куски размером от 3 до 5 нельзя разрезать, а от 6 до 8 разрезать можно разрезать только один раз. Потому если кусочек размером 3, 4 или 5 появляется, его можно выбросить, на игру он не влияет. Первым ходом надо могут получиться следующие варианты: (14), (13), (12), (6, 11), (7, 10), (8, 9). Любой из них Вера может привести к тому, что будут, по сути, только два кусочка размером от 6 до 8, то есть останется ровно два разреза, и таким образом Вера выигрывает. 4) Кусок с чётной стороной можно, как в случае 2, разрезать пополам и повторять действия противника. Кусок со сторонами 1 и 11 же является проигрышным, в нём можно провести только два разреза, и если Полина ходит там, Вера просто дорежет этот кусочек и их позиции не изменятся.	21	
3.	Ответ: 1326. Отметим, что нам достаточно расположить цифры в первой половине шифра, во второй по условию	18	

	<p>они встанут автоматически. Можно разбить задачу на 3 отдельных случая, когда есть все цифры, когда нет одной цифры и так далее. Первая половина должна содержать все цифры от 0 до 2, чтобы во второй половине были все цифры от 2 до 4. Надо выбрать два места в первой половине, с которых начинается 1 и 2. Выбрав эти места, с них будет дальше цифры 1 и 2 вплоть до последующего места, либо же до середины. Выбрать можно из 49 мест, потому что на первом месте обязан стоять хотя бы один 0. Итого <math>49 \cdot 48/2</math> и будет ответом. Оставшиеся случаи разбираем аналогично, только учитываем, что мы можем убрать 1 цифру 3 способами, две цифры 3 способами. Итого ответ <math>49 \cdot 48/2 + 3 \cdot 49 + 3</math></p>		
4.	<pre>f = open('test11_3_4_3.txt') s = f.readline() ans = "" stroka = "" d = {'A': 0, 'B': 1, 'C': 2, 'D': 3, 'E': 4, 'F': 5, 'G': 6, 'H': 7} for i in range(len(s) - 1):     mat = [[0]*8 for q in range(8)]     stroka = s[i]     for j in range(i + 1, len(s)):         stroka += s[j]         if mat[d[stroka[-2]][d[stroka[-1]]] != 3:             mat[d[stroka[-2]][d[stroka[-1]]] += 1             if len(stroka) &gt; len(ans): ans = stroka         else:             break print(len(ans))</pre> <p>Более быстрый вариант</p> <pre>s = open('test11_3_4_3.txt').readline() l = ans = 0 d = {'f{x}{y}':0 for x in 'ABCDEFGH' for y in 'ABCDEFGH'} for r in range(1,len(s)):     d[s[r-1]+s[r]]+=1     while 4 in d.values():         d[s[l]+s[l+1]]-=1         l+=1     ans=max(ans,r-l+1) print(ans)</pre> <p>Ответы на тесты: 69, 74, 80</p>	20	
5.	<pre>from functools import lru_cache</pre>	25	



<pre>@lru_cache() def f(n, m):     if m == 0:         if 1 &gt; n &gt; -3:             return 1         else:             return 0     return 3*(f(n - 3, m - 1) + f(n - 4, m - 1) + f(n - 5, m - 1))</pre> <p>Ответы на тесты: 243, 19072827, 2542296295539</p>		
--	--	--

#### Вариант 4

№	Правильный ответ	Балл	Прим
1.	Если $A \rightarrow B = 1$ в 49 строках из 64 (их 64 так как переменных 6), то только в оставшихся 15 строках будет $A \wedge \neg B = 1$ . Дальше, есть только 23 строки, где $C$ равна единице. Эти 15 и 23 строк можно сделать различными, и тогда будет 38 строк, где функция равна 1.	16	
2.	<p>Заметим, что если есть только две клетки, то сумма на них равна 5, а если есть хотя бы 3 клетки, то сумма будет 7 или больше, следовательно, нельзя разрезать</p> <p>1) Выигрывает второй игрок, если первый игрок сделает горизонтальный разрез, то второму игроку тоже нужно сделать такой же, если вертикальный, то и ему тоже. Горизонтальных разрезов можно сделать 2, вертикальных 4, чётное число ходов.</p> <p>2) Выигрывает первый игрок, разрезав на две одинаковые части по 13 на 18. Дальше надо действовать симметрично, если второй игрок сделает с одним куском что-то, первый игрок делает то же самое, но со вторым.</p> <p>3) В этом варианте игры все прямоугольники будут размера 1 на <math>n</math>, потому для удобства будем просто писать в таком случае кусочек размера <math>n</math>. Дальше заметим, что куски размером от 3 до 5 нельзя разрезать, а от 6 до 8 разрезать можно разрезать только один раз. В кусках размером 9 и 10 же игрок, разрезающий его, может выбрать, за один разрез избавиться от него (например, 5 на 4) или за 2. Потому если кусочек размером 3, 4 или 5 появляется, его можно выбросить, на игру он не влияет. Первым ходом Полине надо разрезать на кусочки 12 и 13. Дальше из 12 можно получить 9 (1 или 2 разреза), 8 (1 разрез), 7 (1), (6, 6) (2). Из 13 же 10 (1 или 2 разреза), 9 (1 или 2), 8(1), (7, 6) (2). То есть в независимости от хода Веры Полина может привести игру к симметричной ситуации, аля (9, 10) (в</p>	20	

	<p>которой надо поступить симметрично сопернику) или же (7, 8), (6,6,6,7) (в которых просто останется чётное число разрезов).</p> <p>4) Кусок с чётной стороной можно, как в случае 2, разрезать пополам и повторять действия противника. Кусок со сторонами 1 и 11 же является проигрышным, в нём можно провести только два разреза, и если Полина ходит там, Вера просто дорежет этот кусочек и их позиции не изменяться.</p>		
3.	<p>0, если считать, что для <math>i=38</math> сумма цифр тоже должна быть 7, а это невозможно. Если же отбросить середину, то получим, что первые 37 цифр определяют последние 37 цифр, а 38 зависит от того, какая цифра стоит на месте 37. Переберём все шифры, содержащие 3. Это шифры, сод-ие 0123, 123, 023, 013, 03, 13, 23, 3. Сложим их и умножим на 2, потому что именно столько цифр у нас останется на выбор на 38 месте <math>(36*35*34/6 + 36*35/2*3 + 36*3 + 1)*2</math>. Теперь шифры, у которых на конце первой половины 2 могут содержать 012, 02, 12, 2. Их мы умножим уже на 4, то есть <math>(36*35/2 + 2*36 + 1)*4</math>. Теперь шифры, у которых на конце первой половины 1 могут содержать 01 и 1, их мы умножим на 6, то есть <math>(36 + 1)*6</math>, и наконец, ещё 8 шифров, где первые 37 цифр нули, итого 21320.</p>	18	
4.	<pre>s = open('test11_4_4_2.txt').readline() l = ans = 0 from itertools import product alf = 'ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ' d = {f'{x}{y}{z}':0 for x, y, z in product(alf, repeat = 3)} for r in range(2,len(s)):     d[s[r-2] + s[r-1] + s[r]] += 1     while 2 in d.values():         d[s[l] + s[l+1] + s[l+2]] -= 1         l += 1     ans = max(ans,r-l+1) print(ans)  Другой вариант a = open('test11_4_4_1.txt').readline() r = 3 ans = "" for i in range(len(a)):     while a[i: r].count(a[r - 3: r]) == 1:         r += 1     if len(a[i: r]) &gt; len(ans):</pre>	21	

	<pre>ans = a[i: r] print(len(ans) - 1) </pre> <p>Ответы на тесты: 435, 518, 496</p>		
5.	<pre>from functools import lru_cache @lru_cache() def f(n, m):     if m == 0:         if 1 &gt; n &gt; -3:             return 1         else:             return 0     return 3*(f(n - 3, m - 1) + f(n - 4, m - 1) + f(n - 5, m - 1)) </pre> <p>Ответы на тесты: 243, 19072827, 2542296295539</p>	25	

## Информатика, 11 класс, критерии

1. Приведено полное обоснованное решение - 16 баллов  
Получено, что есть всего 16 (64) возможных значений функции, 2 балла.
2. Рассмотрены все 4 случая, приведено полное описание выигрышной стратегии - 20 баллов  
Рассмотрены и подробно описаны только 3 случая выигрышной стратегии – 15 баллов  
Рассмотрены и подробно описаны только 2 случая выигрышной стратегии – 10 баллов  
Рассмотрены и подробно описаны только 1 случай выигрышной стратегии – 5 баллов  
За неполное описание выигрышной стратегии баллы пропорционально снижаются.
3. Приведено полное решение и посчитан ответ – 18 баллов.  
За правильное решение с ошибками при подсчёте (упущена деталь, что на первом месте обязательно ноль или же не до конца проведены расчёты и оставлены в виде ряда) – 14 баллов.  
Обоснованное доказательство того, что шифр определяется лишь первой половиной без дальнейших продвижений – 4 балла.
4. На все тесты программа выдает верный ответ – 21 баллов.  
Программа выдаёт почти правильные ответы на все тесты (с ошибкой в один символ) – 18 баллов.  
Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 – 14 баллов.  
Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 – 7 баллов.
5. На все тесты программа выдает верный ответ – 25 баллов.  
Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 – 16 баллов.  
Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 – 8 баллов.