# Информатика 2 класс. Вариант 1

**Задание 1. (5 баллов)**

Маша хочет купить конфеты (все они стоят одинаково). Если она купит 18 конфет, то у нее останется 9 рублей, а до покупки 23 конфет ей не хватает 6 рублей. Сколько стоит одна конфета? Ответ подробно поясните.

**Решение:**

Маша собиралась купить 18 или 23 конфеты. В первом случае у нее останется 9 рублей, а во втором – не хватит 6 рублей.

Разность в конфетах составляет: $23 - 18 = 5$ конфет.

Сумма в рублях составляет: $9 + 6 = 15$ рублей.

Тогда одна конфета стоит: $15 : 5 = 3$ рубля.

**Ответ:** 3 рубля.

**Критерии оценивания:**

- 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 небольшое продвижение по решению (без пояснений и ответа и т.п.) или получен верный ответ без пояснений – 1 балл.
- Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов.

**Задание 2. (15 баллов)**

Ваня собирается покрасить пол в двух комнатах. Для того чтобы в первой комнате покрасить квадратный пол со стороной 2 м, ему потребуется 2 кг краски. Сколько краски потребуется Ване, чтобы во второй комнате покрасить квадратный пол со стороной 8 м? Ответ подробно поясните.

**Решение:**

Площадь первой комнаты: $2 \times 2 = 4$ м$^2$.

Площадь второй комнаты: $8 \times 8 = 64$ м$^2$.

Во сколько раз площадь второй комнаты больше площади первой комнаты: $64 : 4 = 16$ раз.

Если для первой комнаты требуется 2 кг краски, а вторая комната в 16 раз больше первой, то для второй комнаты соответственно понадобится в 16 раз больше краски: $2 \times 16 = 32$ кг.

**Ответ:** 32 кг.

**Критерии оценивания:**

- Обоснованно получен верный ответ (рисунок двух комнат с подробным описанием также считается полным решением) – 15 баллов.
- Получен верный ответ, но решение содержит неточности – 12 баллов.
- Есть существенные продвижения по решению, но присутствует существенная ошибка (арифметическая, логическая и т.п.) – 7 баллов.
- Есть небольшое продвижение по решению (например, рисунок комнаты, 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.

**Задание 3. (20 баллов)**

Четверо мальчишек встретились и оказалось, что все они разного возраста. Первый сказал, что он самый старший из всех. Второй сказал, что он не самый старший, но и не самый младший. Третий сказал, что он не самый старший. Четвертый сказал, что он самый младший. 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 возраста (1 – самый старший, 4 – самый низкий), в предположении, что все сказали правду:

| возраст | I мальчик | II мальчик | III мальчик | IV мальчик |
|---|---|---|---|---|
| 1 | + | | | |
| 2 | | + | + | |
| 3 | | + | + | |
| 4 | | | + | + |

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

| возраст | I мальчик | II мальчик | III мальчик | IV мальчик |
|---|---|---|---|---|
| 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 возраст, что невозможно.

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

Если солгал четвёртый, то второй и третий мальчики – второй или третий по возрасту (два варианта, непротиворечащих условию задачи.) И наоборот, если четвертый мальчик сказал правду, что он самый младший, то второй и третий являются вторым и третьим по возрасту (так же два варианта), однако тогда все говорят правду, что невозможно.

**Ответ:** четвертый мальчик сказал неправду.

**Критерии оценивания:**

- 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.

**Задание 4. (15 баллов)**

Бельчонок защищает свои пароли так: двигаясь от краёв пароля к его центру, он меняет местами каждую вторую пару символов. Например, пароль **pas sword** превращается в **prsws oad**. Один из его защищенных паролей выглядит как **кнккпри утичьрдра оаа**. Укажите исходный пароль.

**Ответ:** как приручить дракона.

**Критерии оценивания:**

- Получен верный ответ – 15 баллов.
- Получен в целом верный ответ, но содержит 1-2 ошибки – 10 баллов.
- Есть небольшое продвижение по решению (без пояснений и ответа и т.п.) – 2 балла.
- Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов.

**Задание 5. (20 баллов)**

Чёрный ящик – это система, которой сообщают некоторую информацию, она производит вычисления по неизвестному алгоритму и выдаёт ответ. Чёрному ящику сообщают следующие числа и в результате получают ответ:

| Вход | Выход |
|---|---|
| 1 | 1 |
| 10 | 1 |
| 231 | 6 |
| 315 | 9 |
| 654 | ? |
| 4837 | ? |

Подробно опиши алгоритм, по которому работает черный ящик, и найди, что получится на выходе чёрного ящика под знаком «?».

**Решение:**

Можно заметить, что:

$1 = 1;$

$1 + 0 = 1;$

$2 + 3 + 1 = 6;$

$3 + 1 + 5 = 9.$

Значит, черный ящик берет число, суммирует цифры в этом числе и выдает ответ.

Тогда:

$6 + 5 + 4 = 15;$

$4 + 8 + 3 + 7 = 22.$

**Ответ:** сумма цифр в числе, 15, 22.

**Критерии оценивания:**

- Обоснованно получен верный ответ – 20 баллов.
- В решении указан алгоритм, отличающийся от решения, но входные и выходные данные соответствуют условию задачи – 20 баллов.
- Получен верный ответ, но есть неточности в обосновании или в ответе не указан алгоритм черного ящика – 15 баллов.
- В ответе указаны верные числа и алгоритм, но нет пояснения, как был получен ответ – 10 баллов.
- В решении получен верный алгоритм, но числа определены неверно – 5 баллов.
- В ответе указаны только верные числа (или одно из них), стоящие под знаком «?» (без пояснений и алгоритма) – 1 балл.
- Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов.

**Задание 6. (25 баллов)**

Робот Бельчонок может перемещаться по полю, на котором разбросаны орехи. На каждой клетке указано количество орехов. Робот Бельчонок знает только 4 команды: ВЛЕВО, ВПРАВО, ВВЕРХ, ВНИЗ. При этом он собирает орехи с каждой клетки, на которую наступил. Напишите список команд такой, чтобы робот Бельчонок попал из закрашенной клетки (нижний левый угол) в закрашенную клетку (верхний правый

угол), собрав при этом 21 орех. Учтите, что робот Бельчонок может наступать на каждую клетку только один раз.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 4 | 8 | 1 | 0 |
| 9 | 8 | 2 | 5 | 3 |
| 3 | 5 | 3 | 3 | 5 |
| 2 | 4 | 1 | 6 | 4 |
| 0 | 2 | 5 | 7 | 8 |

**Ответ:**
ВВЕРХ
ВВЕРХ
ВПРАВО
ВПРАВО
ВВЕРХ
ВПРАВО
ВВЕРХ
ВПРАВО

**Критерии оценивания:**

- Указан верный алгоритм (в частности, отличный от исходного решения) – 25 баллов.
- Указан алгоритм, но количество собранных орехов отличается на 1, или алгоритм в целом верный, но записан некорректно – 20 баллов.
- Указан алгоритм, но количество собранных орехов отличается на 2 – 15 баллов.
- В таблице верно показан путь, но не написан алгоритм – 1 балл.
- Есть попытка использования команд – 1 балл.
- Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов.

# Информатика 2 класс. Вариант 2

**Задание 1. (5 баллов)**

Катя хочет купить яблоки (все они стоят одинаково). Если она купит 11 яблок, то у нее останется 7 рублей, а до покупки 15 яблок ей не хватает 9 рублей. Сколько стоит одно яблоко? Ответ подробно поясните.

**Решение:**

Катя собиралась купить 11 или 15 яблок. В первом случае у нее останется 7 рублей, а во втором – не хватит 9 рублей.

Разность в яблоках составляет: $15 - 11 = 4$ яблока.

Сумма в рублях составляет: $7 + 9 = 16$ рублей.

Тогда одна конфета стоит: $16 : 4 = 4$ рубля.

**Ответ:** 4 рубля.

**Критерии оценивания:**

- 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 небольшое продвижение по решению (без пояснений и ответа и т.п.) или получен верный ответ без пояснений – 1 балл.
- Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов.

**Задание 2. (15 баллов)**

Саша собирается покрасить пол в двух комнатах. Для того чтобы в первой комнате покрасить квадратный пол со стороной 3 м, ему потребуется 3 кг краски. Сколько краски потребуется Саше, чтобы во второй комнате покрасить квадратный пол со стороной 9 м? Ответ подробно поясните.

**Решение:**

Площадь первой комнаты: $3 \times 3 = 9$ м$^2$.

Площадь второй комнаты: $9 \times 9 = 81$ м$^2$.

Во сколько раз площадь второй комнаты больше площади первой комнаты: $81 : 9 = 9$ раз.

Если для первой комнаты требуется 3 кг краски, а вторая комната в 9 раз больше первой, то для второй комнаты соответственно понадобится в 9 раз больше краски: $3 \times 9 = 27$ кг.

**Ответ:** 27 кг.

**Критерии оценивания:**

- Обоснованно получен верный ответ (рисунок двух комнат с подробным описанием также считается полным решением) – 15 баллов.
- Получен верный ответ, но решение содержит неточности – 12 баллов.
- Есть существенные продвижения по решению, но присутствует существенная ошибка (арифметическая, логическая и т.п.) – 7 баллов.
- Есть небольшое продвижение по решению (например, рисунок комнаты, 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.

**Задание 3. (20 баллов)**

Четверо друзей выяснили, что родились в разное время года. А сказал, что он родился зимой, весной или осенью. Б сказал, что он родился не зимой и не летом. В сказал, что он родился в самое теплое время года, а Г сказал, что он родился зимой. Известно, что трое сказали правду, а один солгал. Кто сказал неправду? Ответ подробно поясните.

**Решение:**

Составим таблицу, которая покажет, кто в какое время года мог родиться, в предположении, что все сказали правду:

| | зима | весна | осень | лето |
|---|---|---|---|---|
| А | + | + | + | |
| Б | | + | + | |
| В | | | | + |
| Г | + | | | |

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

| | зима | весна | осень | лето |
|---|---|---|---|---|
| А | + | + | + | X |
| Б | | + | + | X |
| В | X | X | X | + |
| Г | + | | | X |

Если А сказал неправду, то он родился летом, это невозможно.

Если Б сказал неправду, то он родился зимой, и зимой родились мальчики Б и Г, что противоречит условию задачи.

Если Г солгал, то А родился зимой, Б родился весной или осенью, а В – в оставшееся время года (два варианта, непротиворечащих условию задачи.) И наоборот, если Г сказал правду, что он родился зимой, то А и Б родились весной или осенью (так же два варианта), но тогда все говорят правду, что невозможно.

**Ответ:** Г сказал неправду.

**Критерии оценивания:**

- 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.

**Задание 4. (15 баллов)**

Бельчонок защищает свои пароли так: двигаясь от краёв пароля к его центру, он меняет местами каждую вторую пару символов. Например, пароль **pas sword** превращается в **prsws oad**. Один из его защищенных паролей выглядит как **манутиыан ак нркслох**. Укажите исходный пароль.

**Ответ:** монстры на каникулах.

**Критерии оценивания:**

- Получен верный ответ – 15 баллов.
- Получен в целом верный ответ, но содержит 1-2 ошибки – 10 баллов.
- Есть небольшое продвижение по решению (без пояснений и ответа и т.п.) – 2 балла.
- Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов.

**Задание 5. (20 баллов)**

Чёрный ящик – это система, которой сообщают некоторую информацию, она производит вычисления по неизвестному алгоритму и выдаёт ответ. Чёрному ящику сообщают следующие числа и в результате получают ответ:

| Вход | Выход |
|---|---|
| 2 | 2 |
| 132 | 6 |
| 305 | 0 |
| 62 | 12 |
| 614 | ? |
| 435 | ? |

Подробно опиши алгоритм, по которому работает черный ящик, и найди, что получится на выходе чёрного ящика под знаком «?».

**Решение:**

Можно заметить, что:

$2 = 2;$

$1 \times 3 \times 2 = 6;$

$3 \times 0 \times 5 = 0;$

$6 \times 2 = 12.$

Значит, черный ящик берет число, перемножает цифры в этом числе и выдает ответ.

Тогда:

$6 \times 1 \times 4 = 24;$

$4 \times 3 \times 5 = 60.$

**Ответ:** произведение цифр в числе, 24, 60.

**Критерии оценивания:**

- Обоснованно получен верный ответ – 20 баллов.
- В решении указан алгоритм, отличающийся от решения, но входные и выходные данные соответствуют условию задачи – 20 баллов.
- Получен верный ответ, но есть неточности в обосновании или в ответе не указан алгоритм черного ящика – 15 баллов.
- В ответе указаны верные числа и алгоритм, но нет пояснения, как был получен ответ – 10 баллов.
- В решении получен верный алгоритм, но числа определены неверно – 5 баллов.
- В ответе указаны только верные числа (или одно из них), стоящие под знаком «?» (без пояснений и алгоритма) – 1 балл.
- Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов.

**Задание 6. (25 баллов)**

Робот Бельчонок может перемещаться по полю, на котором разбросаны орехи. На каждой клетке указано количество орехов. Робот Бельчонок знает только 4 команды: ВЛЕВО, ВПРАВО, ВВЕРХ, ВНИЗ. При этом он собирает орехи с каждой клетки, на которую наступил. Напишите список команд такой, чтобы робот Бельчонок попал из закрашенной клетки (нижний левый угол) в закрашенную клетку (верхний правый

угол), собрав при этом 20 орехов. Учтите, что робот Бельчонок может наступать на каждую клетку только один раз.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 4 | 8 | 1 | 0 |
| 9 | 8 | 2 | 5 | 3 |
| 3 | 5 | 3 | 3 | 5 |
| 2 | 4 | 1 | 6 | 4 |
| 0 | 2 | 5 | 7 | 8 |

**Ответ:**
ВВЕРХ
ВПРАВО
ВПРАВО
ВВЕРХ
ВВЕРХ
ВПРАВО
ВПРАВО
ВВЕРХ

**Критерии оценивания:**

- Указан верный алгоритм (в частности, отличный от исходного решения) – 25 баллов.
- Указан алгоритм, но количество собранных орехов отличается на 1, или алгоритм в целом верный, но записан некорректно – 20 баллов.
- Указан алгоритм, но количество собранных орехов отличается на 2 – 15 баллов.
- В таблице верно показан путь, но не написан алгоритм – 1 балл.
- Есть попытка использования команд – 1 балл.
- Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов.

# Информатика 2 класс. Вариант 3

**Задание 1. (5 баллов)**

Аня хочет купить бананы (все они стоят одинаково). Если она купит 9 бананов, то у нее останется 7 рублей, а до покупки 11 бананов ей не хватает 8 рублей. Сколько стоит один банан? Ответ подробно поясните.

**Решение:**

Аня собиралась купить 9 или 11 бананов. В первом случае у нее останется 7 рублей, а во втором – не хватит 8 рублей.

Разность в бананах составляет: $11 - 9 = 2$ банана.

Сумма в рублях составляет: $7 + 8 = 15$ рублей.

Тогда один банан стоит: $15 : 2 = 7{,}5$ рублей.

**Ответ:** 7,5 рублей ИЛИ $15 : 2$.

**Критерии оценивания:**

- 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 небольшое продвижение по решению (без пояснений и ответа и т.п.) или получен верный ответ без пояснений – 1 балл.
- Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов.

**Задание 2. (15 баллов)**

Миша собирается покрасить пол в двух комнатах. Для того чтобы в первой комнате покрасить квадратный пол со стороной 5 м, ему потребуется 5 кг краски. Сколько краски потребуется Мише, чтобы во второй комнате покрасить квадратный пол со стороной 10 м? Ответ подробно поясните.

**Решение:**

Площадь первой комнаты: $5 \times 5 = 25$ м$^2$.

Площадь второй комнаты: $10 \times 10 = 100$ м$^2$.

Во сколько раз площадь второй комнаты больше площади первой комнаты: $100 : 25 = 4$ раза.

Если для первой комнаты требуется 5 кг краски, а вторая комната в 4 раза больше первой, то для второй комнаты соответственно понадобится в 4 раза больше краски: $5 \times 4 = 20$ кг.

**Ответ:** 20 кг.

**Критерии оценивания:**

- Обоснованно получен верный ответ (рисунок двух комнат с подробным описанием также считается полным решением) – 15 баллов.
- Получен верный ответ, но решение содержит неточности – 12 баллов.
- Есть существенные продвижения по решению, но присутствует существенная ошибка (арифметическая, логическая и т.п.) – 7 баллов.
- Есть небольшое продвижение по решению (например, рисунок комнаты, 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.

**Задание 3. (20 баллов)**

Четверо подружек встретились и оказалось, что все они в платьях разных цветов: красного, желтого, зеленого и синего. Первая сказала, что ее платье или желтого, или зеленого цвета. Вторая сказала, что ее платье красное. Третья сказала, что ее платье не синего цвета, а четвёртая, что у нее платье синее. Известно, что трое сказали правду, а одна солгала. Кто сказал неправду? Ответ подробно поясните.

**Решение:**

Составим таблицу, которая покажет, кто в какое платье может быть одет, в предположении, что все сказали правду:

| | красное | желтое | зеленое | синее |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | + | + | |
| 2 | + | | | |
| 3 | + | + | + | |
| 4 | | | | + |

Заметим, что в последнем столбце только один «+». Если четвёртая девочка солгала, то солгал и еще кто-то из девочек, иначе никто из подружек платье не синего цвета. Значит, четвертая девочка точно говорит правду:

| | красное | желтое | зеленое | синее |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | + | + | X |
| 2 | + | | | X |
| 3 | + | + | + | X |
| 4 | X | X | X | + |

Теперь рассмотрим третью строчку, потому что она теперь полностью заполнена. Если третья девочка лжёт, то она в синем платье, что невозможно.

Если первая сказала неправду, то она в платье красного цвета, как и вторая девочка, что невозможно.

Если вторая солгала, то третья – в красном платье, первая – в желтом или зеленом, а вторая – в платье оставшегося цвета (два варианта, непротиворечащих условию задачи.) И наоборот, если вторая девочка сказала правду, что она в красном платье, то первая и третья – в желтом или зеленом платье (так же два варианта), однако тогда все говорят правду, что невозможно.

**Ответ:** вторая девочка сказала неправду.

**Критерии оценивания:**

- 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.

**Задание 4. (15 баллов)**

Бельчонок защищает свои пароли так: двигаясь от краёв пароля к его центру, он меняет местами каждую вторую пару символов. Например, пароль **pas sword** превращается в **prsws oad**. Один из его защищенных паролей выглядит как **тойиаг ии ньзпжнявннав**. Укажите исходный пароль.

**Ответ:** тайная жизнь пингвинов.

**Критерии оценивания:**

- Получен верный ответ – 15 баллов.
- Получен в целом верный ответ, но содержит 1-2 ошибки – 10 баллов.
- Есть небольшое продвижение по решению (без пояснений и ответа и т.п.) – 2 балла.
- Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов.

**Задание 5. (20 баллов)**

Чёрный ящик – это система, которой сообщают некоторую информацию, она производит вычисления по неизвестному алгоритму и выдаёт ответ. Чёрному ящику сообщают следующие числа и в результате получают ответ:

| Вход | Выход |
|---|---|
| 1 | 1 |
| 2 | 3 |
| 3 | 5 |
| 5 | 9 |
| 14 | 27 |
| 27 | ? |

Подробно опиши алгоритм, по которому работает черный ящик, и найди, что получится на выходе чёрного ящика под знаком «?».

**Решение:**

Можно заметить, что:

$1 + 0 = 1;$

$2 + 1 = 3;$

$3 + 2 = 5;$

$5 + 4 = 9;$

$14 + 13 = 27.$

Значит, черный ящик берет число, прибавляет к нему число на единицу меньше и выдает ответ.

Тогда:

$27 + 26 = 53.$

**Ответ:** сумма числа и числа на единицу меньше, 53.

**Критерии оценивания:**

- Обоснованно получен верный ответ – 20 баллов.
- В решении указан алгоритм, отличающийся от решения, но входные и выходные данные соответствуют условию задачи – 20 баллов.
- Получен верный ответ, но есть неточности в обосновании или в ответе не указан алгоритм черного ящика – 15 баллов.
- В ответе указаны верные числа и алгоритм, но нет пояснения, как был получен ответ – 10 баллов.
- В решении получен верный алгоритм, но числа определены неверно – 5 баллов.
- В ответе указано только верное число, стоящее под знаком «?» (без пояснений и алгоритма) – 1 балл.
- Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов.

**Задание 6. (25 баллов)**

Робот Бельчонок может перемещаться по полю, на котором разбросаны орехи. На каждой клетке указано количество орехов. Робот Бельчонок знает только 4 команды: ВЛЕВО, ВПРАВО, ВВЕРХ, ВНИЗ. При этом он собирает орехи с каждой клетки, на которую наступил. Напишите список команд такой, чтобы робот Бельчонок попал из закрашенной клетки (верхний левый угол) в закрашенную клетку (нижний правый

угол), собрав при этом 19 орехов. Учтите, что робот Бельчонок может наступать на каждую клетку только один раз.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 8 | 4 | 3 |
| 3 | 5 | 2 | 8 | 9 |
| 5 | 3 | 3 | 5 | 3 |
| 4 | 6 | 1 | 6 | 4 |
| 8 | 7 | 5 | 2 | 0 |

**Ответ:**
ВПРАВО
ВНИЗ
ВПРАВО
ВНИЗ
ВНИЗ
ВНИЗ
ВПРАВО
ВПРАВО

**Критерии оценивания:**

- Указан верный алгоритм (в частности, отличный от исходного решения) – 25 баллов.
- Указан алгоритм, но количество собранных орехов отличается на 1, или алгоритм в целом верный, но записан некорректно – 20 баллов.
- Указан алгоритм, но количество собранных орехов отличается на 2 – 15 баллов.
- В таблице верно показан путь, но не написан алгоритм – 1 балл.
- Есть попытка использования команд – 1 балл.
- Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов.

# Информатика 3 класс. Вариант 1

**Задание 1. (8 баллов)**

Даша и Вика хотят купить мяч. У Даши есть некоторое количество монет достоинством в 1 рубль. Ей не хватает до покупки мяча 105 рублей. У Вики тоже есть деньги, но ей не хватает до покупки этого мяча 2 рубля. Тогда девочки решили сложить свои деньги вместе, чтобы купить один мяч на двоих, но денег все равно не хватило. Сколько рублей стоил мяч? Ответ подробно поясните.

**Решение:**

Вике не хватает до покупки 2 рублей. Поэтому у Даши меньше 2 рублей, иначе при сложении денег вместе им хватило бы на покупку мяча. Так как у Даши есть деньги, причем в монетах достоинством в один рубль, то у нее всего одна монета. Но Даше не хватает до покупки 105 рублей. Значит, мяч стоит: $1 + 105 = 106$ рублей.

**Ответ:** 106 рублей.

**Критерии оценивания:**

- Обоснованно получен верный ответ – 8 баллов.
- Получен верный ответ, но решение содержит неточности – 6 баллов.
- Есть существенные продвижения по решению, но присутствует существенная ошибка (арифметическая, логическая и т.п.) – 3 балла.
- Есть небольшое продвижение по решению (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.

**Задание 2. (15 баллов)**

В 11 часов утра на спортивной площадке было 29 человек, часть из которых играли в волейбол, а часть – занимались йогой. Затем пять из игравших в волейбол ушли с площадки, а четыре человека, занимающихся йогой, пошли играть в волейбол. В результате играющих в волейбол стало в два раза больше, чем занимающихся йогой. Сколько человек играли в волейбол в 11 часов утра? Ответ подробно поясните.

**Решение:**

После того как со спортивной площадки ушли 5 человек, на площадке остались: $29 - 5 = 24$ человека.

Так как играющих в волейбол стало в два раза больше, чем занимающихся йогой, тогда: $24 : 3 = 8$ человек занимались йогой, а $8 \times 2 = 16$ человек играли в волейбол.

Следовательно, первоначально на спортивной площадке играющих в волейбол было: $16 - 4 + 5 = 17$ человек.

**Ответ:** 17 человек играли в волейбол в 11 часов утра на площадке.

**Критерии оценивания:**

- Обоснованно получен верный ответ – 15 баллов.
- Получен верный ответ, но решение содержит неточности – 12 баллов.
- Есть существенные продвижения по решению, но присутствует существенная ошибка (арифметическая, логическая и т.п.) – 7 баллов.
- Есть небольшое продвижение по решению – 1 балл.
- Получен верный ответ без пояснений – 1 балл.
- Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов.

**Задание 3. (10 баллов)**

Вики и Мики путешествуют на загадочном поезде. Вики едет в 103 вагоне с начала поезда, а Мики – в 143 с конца. Оказалось, что они едут в соседних вагонах. Сколько вагонов в поезде? Ответ подробно поясните.

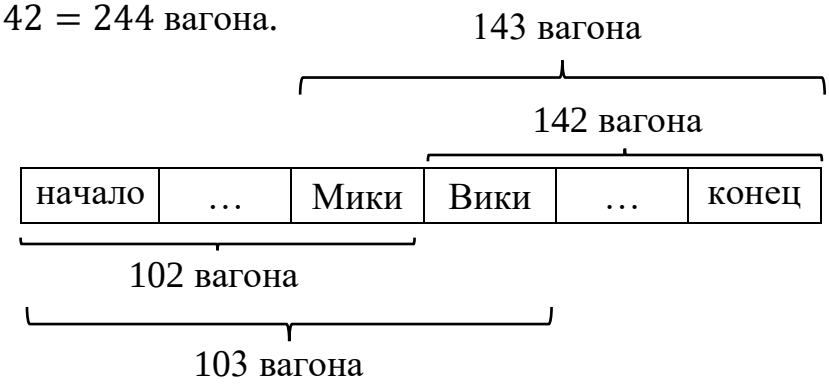
**Решение:**

**1)** Если от начала поезда в 103 вагоне едет Вики, а в следующем вагоне (в 143 с конца) едет Мики, то в поезде: $103 + 143 = 246$ вагонов.

**2)** Если от начала поезда в 103 вагоне едет Вики, а в предыдущем от нее вагоне (в 143 с конца) едет Мики, то в поезде: $103 + 143 - 2 = 244$ вагона (так как вагоны с Вики и Мики были посчитаны дважды).

*Альтернативное решение:*

Если от начала поезда в 103 вагоне едет Вики, а в предыдущем от нее вагоне (в 143 с конца) едет Мики, то Мики едет в 102 вагоне от начала, а Вики – в 142 с конца, тогда в поезде: $102 + 142 = 244$ вагона.




**Ответ:** 246 или 244.

**Критерии оценивания:**

- Обоснованно получен верный ответ (указано два способа решения) – 10 баллов.
- Получен верный ответ (указано два способа решения), но решение содержит неточности – 8 баллов.
- Обоснованно получен только один верный ответ – 5 баллов.
- Получен только один верный ответ, но решение содержит неточности – 3 балла.
- Есть несущественные продвижения по решению (построена частично исчерпывающая схема, дерево, таблица и т.п. или начальные рассуждения текстом при верном или неверном ответе) – 2 балла.
- Получен верный ответ (один или два) 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.

**Задание 4. (15 баллов)**

Чёрный ящик – это система, которой сообщают некоторую информацию, она производит вычисления по неизвестному алгоритму и выдаёт ответ. Чёрному ящику сообщают следующие слова и в результате получают ответ:

| **Вход** | **Выход** |
|---|---|
| Сканер | 2 |
| Принтер | 3 |
| Клавиатура | 0 |
| Плоттер | ? |
| Монитор | ? |

Подробно опиши алгоритм, по которому работает черный ящик, и найди, что получится на выходе чёрного ящика под знаком «?».

**Решение:**

Сканер: 4 согласных, 2 гласных. Тогда разность составит: $4 - 2 = 2$.

Принтер: 5 согласных, 2 гласных. Тогда разность составит: $5 - 2 = 3$.

Клавиатура: 5 согласных, 5 гласных. Тогда разность составит: $5 - 5 = 0$.

Значит, черный ящик берет слово, считает количество согласных и гласных букв, находит разность между количеством согласных и гласных и выдает ответ.

Тогда:

Плоттер: 5 согласных, 2 гласных. Тогда разность составит: $5 - 2 = 3$.

Монитор: 4 согласных, 3 гласных. Тогда разность составит: $4 - 3 = 1$.

**Ответ:** разность между количеством согласных и гласных букв, 3, 1.

**Критерии оценивания:**

- Обоснованно получен верный ответ – 15 баллов.
- В решении указан алгоритм, отличающийся от решения, но входные и выходные данные соответствуют условию задачи – 15 баллов.

- В ответе указаны верные числа и алгоритм, но нет пояснения, как был получен ответ – 8 баллов.
- В решении получен верный алгоритм, но числа определены неверно – 5 баллов.
- В ответе указаны только верные числа (или одно из них), стоящие под знаком «?» (без пояснений и алгоритма) – 1 балл.
- Указан алгоритм, который некорректен для первых четырех чисел при верных числах под знаком «?» – 0 баллов.

**Задание 5. (22 балла)**

Дана фраза: **тише едешь, дальше будешь**. Закодируй её, используя следующий алгоритм:

1. Из 35 вычесть порядковый номер буквы, которую надо заменить, и прибавить 4.
2. Если получилось больше 33, то вычесть 33 и записать букву с получившимся номером.

Например. Закодируем букву Д: её порядковый номер 5, 35 – 5 + 4 = 34. 34 больше, чем 33, поэтому вычитаем 33: 34 – 33 = 1 и вместо Д пишем букву с порядковым номером 1 – это А.

Для удобства ниже представлен алфавит:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е | Ё | Ж | З | И | Й | К | Л | М | Н | О | П |

| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Р | С | Т | У | Ф | Х | Ц | Ч | Ш | Щ | Ъ | Ы | Ь | Э | Ю | Я |

**Ответ:** СЫЛЯ ЯАЯЛЗ, АДШЗЛЯ ГРАЯЛЗ.

**Критерии оценивания:**

- Получен верный ответ – 22 балла.
- Получен в целом верный ответ, но содержит 1-2 ошибки – 15 баллов.
- Есть небольшое продвижение по решению (без пояснений и ответа и т.п.) – 2 балла.
- Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов.

**Задание 6. Работа с исполнителем Плюсик. (30 баллов)**

Исполнитель Плюсик – это наглядная модель стекового калькулятора. Исполнитель Плюсик работает со стеком, в котором он может запоминать числа. Стек – это резервуар для хранения, куда друг за другом помещаются числа.

Система команд исполнителя:

ЗАПОМНИ

СЛОЖИ

ВЫЧТИ

УМНОЖЬ

ДЕЛИ

Арифметические операции (СЛОЖИ, ВЫЧТИ, УМНОЖЬ, ДЕЛИ) выполняются, если в стеке хранится больше одного числа. Операции будут выполняться с двумя числами, которые были запомнены последними. При этом числа, с которыми выполняется операция, из стека стираются, а на их место помещается результат операции.

СЛОЖИ суммирует два последних запомненных числа.

Например, алгоритм работы исполнителя для выражения 2+3:

*НАЧАЛО*

*ЗАПОМНИ 2*

*ЗАПОМНИ 3*

*СЛОЖИ*

*КОНЕЦ*

Результат операции 5 помещается в память. Далее с этим числом можно выполнять необходимые операции.

Аналогично работают остальные операции (ВЫЧТИ, УМНОЖЬ, ДЕЛИ).

Например, алгоритм работы исполнителя для выражения 4+2*3:

*НАЧАЛО*

*ЗАПОМНИ 4*

*ЗАПОМНИ 2*

*ЗАПОМНИ 3*

*УМНОЖЬ*

*СЛОЖИ*

*КОНЕЦ*

Результат выполнения алгоритма будет равен 10.

Например, если дано выражение 10: $(2 + 3) + 6$, то алгоритм работы исполнителя Плюсик будет следующим:

*НАЧАЛО*

*ЗАПОМНИ 10*

*ЗАПОМНИ 2*

*ЗАПОМНИ 3*

*СЛОЖИ*

*ДЕЛИ*

*ЗАПОМНИ 6*

*СЛОЖИ*

*КОНЕЦ*

Результат выполнения алгоритма будет равен 8.

Дано выражение: $4 * (36:9 + 5) - (15 * 3 - 39:3):4$. Напиши алгоритм работы исполнителя Плюсик и найди значение выражения, используя этот алгоритм.

**Ответ:**

*НАЧАЛО*

*ЗАПОМНИ 4*

*ЗАПОМНИ 36*

*ЗАПОМНИ 9*

*ДЕЛИ*

*ЗАПОМНИ 5*

*СЛОЖИ*

*УМНОЖЬ*

*ЗАПОМНИ 15*

*ЗАПОМНИ 3*

*УМНОЖЬ*

*ЗАПОМНИ 39*

*ЗАПОМНИ 3*

*ДЕЛИ*

*ВЫЧТИ*

*ЗАПОМНИ 4*

*ДЕЛИ*

*ВЫЧТИ*

*КОНЕЦ*

Результат выполнения алгоритма будет равен 28.

**Критерии оценивания:**

- Указан верный алгоритм и найдено верное значение – 30 баллов.
- Указан верный алгоритм и найдено неверное значение – 25 баллов.
- В алгоритме есть небольшие неточности и найдено верное значение – 20 баллов.
- В алгоритме есть небольшие неточности и найдено неверное значение – 15 баллов.
- Указанный алгоритм существенно отличается от верного и найдено верное значение – 10 баллов.
- Указанный алгоритм существенно отличается от верного и найдено неверное значение – 5 баллов.
- Найдено верное значение без алгоритма – 2 балла.
- Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов.

# Информатика 3 класс. Вариант 2

**Задание 1. (8 баллов)**

Петя и Сережа хотят купить машинку. У Пети есть некоторое количество монет достоинством в 1 рубль. Ему не хватает до покупки машинки 123 рублей. У Сережи тоже есть деньги, но ему не хватает до покупки этой машинки 2 рубля. Тогда мальчики решили сложить свои деньги вместе, чтобы купить одну машинку на двоих, но денег все равно не хватило. Сколько рублей стоила машинка? Ответ подробно поясните.

**Решение:**

Сереже не хватает до покупки 2 рублей. Поэтому у Пети меньше 2 рублей, иначе при сложении денег вместе им хватило бы на покупку машинки. Так как у Пети есть деньги, причем в монетах достоинством в один рубль, то у него всего одна монета. Но Пете не хватает до покупки 123 рублей. Значит, машинка стоит: $1 + 123 = 124$ рубля.

**Ответ:** 124 рубля.

**Критерии оценивания:**

- Обоснованно получен верный ответ – 8 баллов.
- Получен верный ответ, но решение содержит неточности – 6 баллов.
- Есть существенные продвижения по решению, но присутствует существенная ошибка (арифметическая, логическая и т.п.) – 3 балла.
- Есть небольшое продвижение по решению (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.

**Задание 2. (15 баллов)**

В 11 часов утра на спортивной площадке было 32 человека, часть из которых играли в лапту, а часть – в теннис. Затем восемь из игравших в лапту ушли с площадки, а три человека, играющих в теннис, пошли играть в лапту. В результате играющих в лапту стало в два раза больше, чем играющих в теннис. Сколько человек играли в лапту в 11 часов утра? Ответ подробно поясните.

**Решение:**

После того как со спортивной площадки ушли 8 человек, на площадке остались: $32 - 8 = 24$ человека.

Так как играющих в лапту стало в два раза больше, чем играющих в теннис, тогда: $24 : 3 = 8$ человек играли в теннис, а $8 \times 2 = 16$ человек играли в лапту.

Следовательно, первоначально на спортивной площадке играющих в лапту было: $16 - 3 + 8 = 21$ человек.

**Ответ:** 21 человек играли в лапту в 11 часов утра на площадке.

**Критерии оценивания:**

- Обоснованно получен верный ответ – 15 баллов.
- Получен верный ответ, но решение содержит неточности – 12 баллов.
- Есть существенные продвижения по решению, но присутствует существенная ошибка (арифметическая, логическая и т.п.) – 7 баллов.
- Есть небольшое продвижение по решению – 1 балл.
- Получен верный ответ без пояснений – 1 балл.
- Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов.

**Задание 3. (10 баллов)**

Тики и Рики путешествуют на загадочном поезде. Тики едет в 105 вагоне с начала поезда, а Рики – в 139 с конца. Оказалось, что они едут в соседних вагонах. Сколько вагонов в поезде? Ответ подробно поясните.

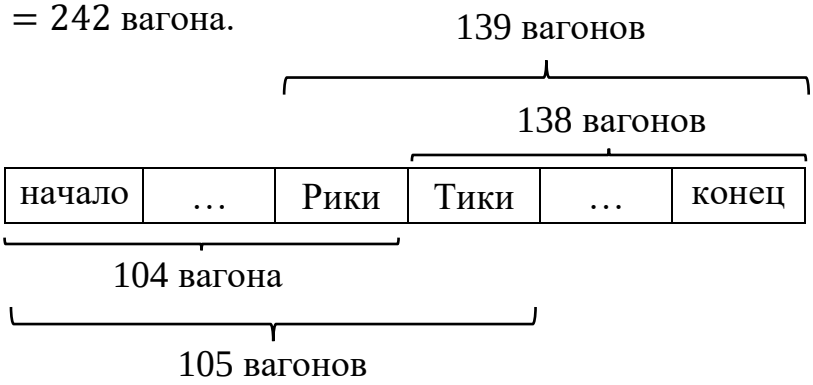
**Решение:**

**1)** Если от начала поезда в 105 вагоне едет Тики, а в следующем вагоне (в 139 с конца) едет Рики, то в поезде: $105 + 139 = 244$ вагона.

**2)** Если от начала поезда в 105 вагоне едет Тики, а в предыдущем от него вагоне (в 139 с конца) едет Рики, то в поезде: $105 + 139 - 2 = 242$ вагона (так как вагоны с Тики и Рики были посчитаны дважды).

*Альтернативное решение:*

Если от начала поезда в 105 вагоне едет Тики, а в предыдущем от него вагоне (в 139 с конца) едет Рики, то Рики едет в 104 вагоне от начала, а Тики – в 138 с конца, тогда в поезде: $104 + 138 = 242$ вагона.




**Ответ:** 244 или 242.

**Критерии оценивания:**

- Обоснованно получен верный ответ (указано два способа решения) – 10 баллов.
- Получен верный ответ (указано два способа решения), но решение содержит неточности – 8 баллов.
- Обоснованно получен только один верный ответ – 5 баллов.
- Получен только один верный ответ, но решение содержит неточности – 3 балла.
- Есть несущественные продвижения по решению (построена частично исчерпывающая схема, дерево, таблица и т.п. или начальные рассуждения текстом при верном или неверном ответе) – 2 балла.
- Получен верный ответ (один или два) 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.

**Задание 4. (15 баллов)**

Чёрный ящик – это система, которой сообщают некоторую информацию, она производит вычисления по неизвестному алгоритму и выдаёт ответ. Чёрному ящику сообщают следующие слова и в результате получают ответ:

| **Вход** | **Выход** |
|---|---|
| Сканер | 18 |
| Монитор | 21 |
| Мышь | 12 |
| Доска | ? |
| Клавиатура | ? |

Подробно опиши алгоритм, по которому работает черный ящик, и найди, что получится на выходе чёрного ящика под знаком «?».

**Решение:**

Сканер: 6 букв. Умножим количество букв в слове на 3 и получим: $6 \times 3 = 18$.

Монитор: 7 букв. Умножим количество букв в слове на 3 и получим: $7 \times 3 = 21$.

Мышь: 4 буквы. Умножим количество букв в слове на 3 и получим: $4 \times 3 = 12$.

Значит, черный ящик берет слово, считает количество букв, умножает количество букв на 3 и выдает ответ.

Тогда:

Доска: 5 букв. Умножим количество букв в слове на 3 и получим: $5 \times 3 = 15$.

Клавиатура: 10 букв. Умножим количество букв в слове на 3 и получим: $10 \times 3 = = 30$.

**Ответ:** количество букв в слове умножает на 3, 15, 30.

**Критерии оценивания:**

- Обоснованно получен верный ответ – 15 баллов.
- В решении указан алгоритм, отличающийся от решения, но входные и выходные данные соответствуют условию задачи – 15 баллов.

- В ответе указаны верные числа и алгоритм, но нет пояснения, как был получен ответ – 8 баллов.
- В решении получен верный алгоритм, но числа определены неверно – 5 баллов.
- В ответе указаны только верные числа (или одно из них), стоящие под знаком «?» (без пояснений и алгоритма) – 1 балл.
- Указан алгоритм, который некорректен для первых четырех чисел при верных числах под знаком «?» – 0 баллов.

**Задание 5. (22 балла)**

Дана фраза: **тише едешь, дальше будешь**. Закодируй её, используя следующий алгоритм:

1. Из 36 вычесть порядковый номер буквы, которую надо заменить, и прибавить 3.

2. Если получилось больше 33, то вычесть 33 и записать букву с получившимся номером.

Например. Закодируем букву Д: её порядковый номер 5, 36 – 5 + 3 = 34. 34 больше, чем 33, поэтому вычитаем 33: 34 – 33 = 1 и вместо Д пишем букву с порядковым номером 1 – это А.

Для удобства ниже представлен алфавит:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е | Ё | Ж | З | И | Й | К | Л | М | Н | О | П |

| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Р | С | Т | У | Ф | Х | Ц | Ч | Ш | Щ | Ъ | Ы | Ь | Э | Ю | Я |

**Ответ:** СЫЛЯ ЯАЯЛЗ, АДШЗЛЯ ГРАЯЛЗ.

**Критерии оценивания:**

- Получен верный ответ – 22 балла.
- Получен в целом верный ответ, но содержит 1-2 ошибки – 15 баллов.
- Есть небольшое продвижение по решению (без пояснений и ответа и т.п.) – 2 балла.
- Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов.

**Задание 6. Работа с исполнителем Плюсик. (30 баллов)**

Исполнитель Плюсик – это наглядная модель стекового калькулятора. Исполнитель Плюсик работает со стеком, в котором он может запоминать числа. Стек – это резервуар для хранения, куда друг за другом помещаются числа.

Система команд исполнителя:

ЗАПОМНИ

СЛОЖИ

ВЫЧТИ

УМНОЖЬ

ДЕЛИ

Арифметические операции (СЛОЖИ, ВЫЧТИ, УМНОЖЬ, ДЕЛИ) выполняются, если в стеке хранится больше одного числа. Операции будут выполняться с двумя числами, которые были запомнены последними. При этом числа, с которыми выполняется операция, из стека стираются, а на их место помещается результат операции.

СЛОЖИ суммирует два последних запомненных числа.

Например, алгоритм работы исполнителя для выражения 2+3:

*НАЧАЛО*

*ЗАПОМНИ 2*

*ЗАПОМНИ 3*

*СЛОЖИ*

*КОНЕЦ*

Результат операции 5 помещается в память. Далее с этим числом можно выполнять необходимые операции.

Аналогично работают остальные операции (ВЫЧТИ, УМНОЖЬ, ДЕЛИ).

Например, алгоритм работы исполнителя для выражения 4+2*3:

*НАЧАЛО*

*ЗАПОМНИ 4*

*ЗАПОМНИ 2*

*ЗАПОМНИ 3*

*УМНОЖЬ*

*СЛОЖИ*

*КОНЕЦ*

Результат выполнения алгоритма будет равен 10.

Например, если дано выражение 10: $(2 + 3) + 6$, то алгоритм работы исполнителя Плюсик будет следующим:

*НАЧАЛО*

*ЗАПОМНИ 10*

*ЗАПОМНИ 2*

*ЗАПОМНИ 3*

*СЛОЖИ*

*ДЕЛИ*

*ЗАПОМНИ 6*

*СЛОЖИ*

*КОНЕЦ*

Результат выполнения алгоритма будет равен 8.

Дано выражение: $5 * (36 : 4 + 5) - (13 * 5 - 27 : 3) : 4$. Напиши алгоритм работы исполнителя Плюсик и найди значение выражения, используя этот алгоритм.

**Ответ:**

*НАЧАЛО*

*ЗАПОМНИ 5*

*ЗАПОМНИ 36*

*ЗАПОМНИ 4*

*ДЕЛИ*

*ЗАПОМНИ 5*

*СЛОЖИ*

*УМНОЖЬ*

*ЗАПОМНИ 13*

*ЗАПОМНИ 5*

*УМНОЖЬ*

*ЗАПОМНИ 27*

*ЗАПОМНИ 3*

*ДЕЛИ*

*ВЫЧТИ*

*ЗАПОМНИ 4*

*ДЕЛИ*

*ВЫЧТИ*

*КОНЕЦ*

Результат выполнения алгоритма будет равен 56.

**Критерии оценивания:**

- Указан верный алгоритм и найдено верное значение – 30 баллов.
- Указан верный алгоритм и найдено неверное значение – 25 баллов.
- В алгоритме есть небольшие неточности и найдено верное значение – 20 баллов.
- В алгоритме есть небольшие неточности и найдено неверное значение – 15 баллов.
- Указанный алгоритм существенно отличается от верного и найдено верное значение – 10 баллов.
- Указанный алгоритм существенно отличается от верного и найдено неверное значение – 5 баллов.
- Найдено верное значение без алгоритма – 2 балла.
- Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов.

# Информатика 3 класс. Вариант 3

**Задание 1. (8 баллов)**

Катя и Дима хотят купить коробку конфет. У Кати есть некоторое количество монет достоинством в 1 рубль. Ей не хватает до покупки коробки конфет 117 рублей. У Димы тоже есть деньги, но ему не хватает до покупки этих конфет 2 рубля. Тогда ребята решили сложить свои деньги вместе, чтобы купить одну коробку конфет на двоих, но денег все равно не хватило. Сколько рублей стоила коробка конфет? Ответ подробно поясните.

**Решение:**

Диме не хватает до покупки 2 рублей. Поэтому у Кати меньше 2 рублей, иначе при сложении денег вместе им хватило бы на покупку коробки конфет. Так как у Кати есть деньги, причем в монетах достоинством в один рубль, то у нее всего одна монета. Но Кате не хватает до покупки 117 рублей. Значит, коробка конфет стоит:
$1 + 117 = 118$ рублей.

**Ответ:** 118 рублей.

**Критерии оценивания:**

- Обоснованно получен верный ответ – 8 баллов.
- Получен верный ответ, но решение содержит неточности – 6 баллов.
- Есть существенные продвижения по решению, но присутствует существенная ошибка (арифметическая, логическая и т.п.) – 3 балла.
- Есть небольшое продвижение по решению (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.

**Задание 2. (15 баллов)**

В 11 часов утра на спортивной площадке было 34 человека, часть из которых играли в гольф, а часть – в бадминтон. Затем семь из игравших в гольф ушли с площадки, а пять человек, играющих в бадминтон, пошли играть в гольф. В результате играющих в гольф стало в два раза больше, чем играющих в бадминтон. Сколько человек играли в гольф в 11 часов утра? Ответ подробно поясните.

**Решение:**

После того как со спортивной площадки ушли 7 человек, на площадке остались: $34 - 7 = 27$ человек.

Так как играющих в гольф стало в два раза больше, чем играющих в бадминтон, тогда: $27 : 3 = 9$ человек играли в бадминтон, а $9 \times 2 = 18$ человек играли в гольф.

Следовательно, первоначально на спортивной площадке играющих в гольф было: $18 - 5 + 7 = 20$ человек.

**Ответ:** 20 человек играли в гольф в 11 часов утра на площадке.

**Критерии оценивания:**

- Обоснованно получен верный ответ – 15 баллов.
- Получен верный ответ, но решение содержит неточности – 12 баллов.
- Есть существенные продвижения по решению, но присутствует существенная ошибка (арифметическая, логическая и т.п.) – 7 баллов.
- Есть небольшое продвижение по решению – 1 балл.
- Получен верный ответ без пояснений – 1 балл.
- Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов.

**Задание 3. (10 баллов)**

Ники и Дики путешествуют на загадочном поезде. Ники едет в 107 вагоне с начала поезда, а Дики – в 135 с конца. Оказалось, что они едут в соседних вагонах. Сколько вагонов в поезде? Ответ подробно поясните.

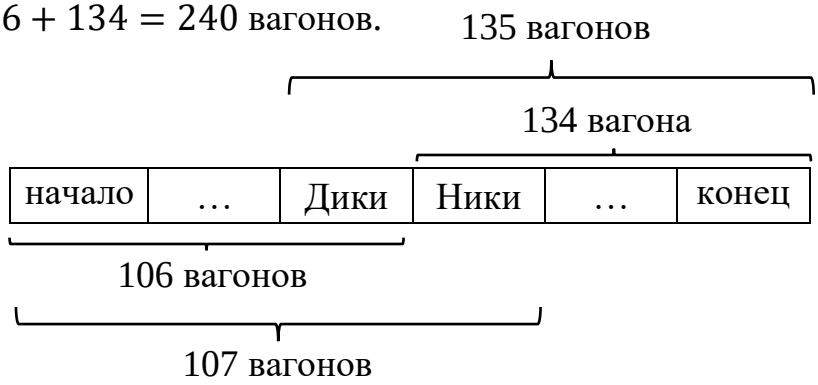
**Решение:**

**1)** Если от начала поезда в 107 вагоне едет Ники, а в следующем вагоне (в 135 с конца) едет Дики, то в поезде: $107 + 135 = 242$ вагона.

**2)** Если от начала поезда в 107 вагоне едет Ники, а в предыдущем от него вагоне (в 135 с конца) едет Дики, то в поезде: $107 + 135 - 2 = 240$ вагонов (так как вагоны с Ники и Дики были посчитаны дважды).

*Альтернативное решение:*

Если от начала поезда в 107 вагоне едет Ники, а в предыдущем от него вагоне (в 135 с конца) едет Дики, то Дики едет в 106 вагоне от начала, а Ники – в 134 с конца, тогда в поезде: $106 + 134 = 240$ вагонов.




**Ответ:** 242 или 240.

**Критерии оценивания:**

- Обоснованно получен верный ответ (указано два способа решения) – 10 баллов.
- Получен верный ответ (указано два способа решения), но решение содержит неточности – 8 баллов.
- Обоснованно получен только один верный ответ – 5 баллов.
- Получен только один верный ответ, но решение содержит неточности – 3 балла.
- Есть несущественные продвижения по решению (построена частично исчерпывающая схема, дерево, таблица и т.п. или начальные рассуждения текстом при верном или неверном ответе) – 2 балла.
- Получен верный ответ (один или два) 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.

**Задание 4. (15 баллов)**

Чёрный ящик – это система, которой сообщают некоторую информацию, она производит вычисления по неизвестному алгоритму и выдаёт ответ. Чёрному ящику сообщают следующие слова и в результате получают ответ:

| **Вход** | **Выход** |
|---|---|
| Сканер | 12 |
| Монитор | 14 |
| Мышь | 8 |
| Доска | ? |
| Клавиатура | ? |

Подробно опиши алгоритм, по которому работает черный ящик, и найди, что получится на выходе чёрного ящика под знаком «?».

**Решение:**

Сканер: 6 букв. Умножим количество букв в слове на 2 и получим: $6 \times 2 = 12$.

Монитор: 7 букв. Умножим количество букв в слове на 2 и получим: $7 \times 2 = 14$.

Мышь: 4 буквы. Умножим количество букв в слове на 2 и получим: $4 \times 2 = 8$.

Значит, черный ящик берет слово, считает количество букв, умножает количество букв на 2 и выдает ответ.

Тогда:

Доска: 5 букв. Умножим количество букв в слове на 2 и получим: $5 \times 2 = 10$.

Клавиатура: 10 букв. Умножим количество букв в слове на 2 и получим: $10 \times 2 = = 20$.

**Ответ:** количество букв в слове умножает на 2, 10, 20.

**Критерии оценивания:**

- Обоснованно получен верный ответ – 15 баллов.
- В решении указан алгоритм, отличающийся от решения, но входные и выходные данные соответствуют условию задачи – 15 баллов.

- В ответе указаны верные числа и алгоритм, но нет пояснения, как был получен ответ – 8 баллов.
- В решении получен верный алгоритм, но числа определены неверно – 5 баллов.
- В ответе указаны только верные числа (или одно из них), стоящие под знаком «?» (без пояснений и алгоритма) – 1 балл.
- Указан алгоритм, который некорректен для первых четырех чисел при верных числах под знаком «?» – 0 баллов.

**Задание 5. (22 балла)**

Дана фраза: **тише едешь, дальше будешь**. Закодируй её, используя следующий алгоритм:

1. Из 34 вычесть порядковый номер буквы, которую надо заменить, и прибавить 5.

2. Если получилось больше 33, то вычесть 33 и записать букву с получившимся номером.

Например. Закодируем букву Г: её порядковый номер 4, 34 – 4 + 5 = 35. 35 больше, чем 33, поэтому вычитаем 33: 35 – 33 = 2 и вместо Г пишем букву с порядковым номером 2 – это Б.

Для удобства ниже представлен алфавит:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е | Ё | Ж | З | И | Й | К | Л | М | Н | О | П |

| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Р | С | Т | У | Ф | Х | Ц | Ч | Ш | Щ | Ъ | Ы | Ь | Э | Ю | Я |

**Ответ:** СЫЛЯ ЯАЯЛЗ, АДШЗЛЯ ГРАЯЛЗ.

**Критерии оценивания:**

- Получен верный ответ – 22 балла.
- Получен в целом верный ответ, но содержит 1-2 ошибки – 15 баллов.
- Есть небольшое продвижение по решению (без пояснений и ответа и т.п.) – 2 балла.
- Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов.

**Задание 6. Работа с исполнителем Плюсик. (30 баллов)**

Исполнитель Плюсик – это наглядная модель стекового калькулятора. Исполнитель Плюсик работает со стеком, в котором он может запоминать числа. Стек – это резервуар для хранения, куда друг за другом помещаются числа.

Система команд исполнителя:

ЗАПОМНИ

СЛОЖИ

ВЫЧТИ

УМНОЖЬ

ДЕЛИ

Арифметические операции (СЛОЖИ, ВЫЧТИ, УМНОЖЬ, ДЕЛИ) выполняются, если в стеке хранится больше одного числа. Операции будут выполняться с двумя числами, которые были запомнены последними. При этом числа, с которыми выполняется операция, из стека стираются, а на их место помещается результат операции.

СЛОЖИ суммирует два последних запомненных числа.

Например, алгоритм работы исполнителя для выражения 2+3:

*НАЧАЛО*

*ЗАПОМНИ 2*

*ЗАПОМНИ 3*

*СЛОЖИ*

*КОНЕЦ*

Результат операции 5 помещается в память. Далее с этим числом можно выполнять необходимые операции.

Аналогично работают остальные операции (ВЫЧТИ, УМНОЖЬ, ДЕЛИ).

Например, алгоритм работы исполнителя для выражения 4+2*3:

*НАЧАЛО*

*ЗАПОМНИ 4*

*ЗАПОМНИ 2*

*ЗАПОМНИ 3*

*УМНОЖЬ*

*СЛОЖИ*

*КОНЕЦ*

Результат выполнения алгоритма будет равен 10.

Например, если дано выражение 10: $(2 + 3) + 6$, то алгоритм работы исполнителя Плюсик будет следующим:

*НАЧАЛО*

*ЗАПОМНИ 10*

*ЗАПОМНИ 2*

*ЗАПОМНИ 3*

*СЛОЖИ*

*ДЕЛИ*

*ЗАПОМНИ 6*

*СЛОЖИ*

*КОНЕЦ*

Результат выполнения алгоритма будет равен 8.

Дано выражение: $6 * (45 : 9 + 3) - (11 * 3 - 27 : 3) : 8$. Напиши алгоритм работы исполнителя Плюсик и найди значение выражения, используя этот алгоритм.

**Ответ:**

*НАЧАЛО*

*ЗАПОМНИ 6*

*ЗАПОМНИ 45*

*ЗАПОМНИ 9*

*ДЕЛИ*

*ЗАПОМНИ 3*

*СЛОЖИ*

*УМНОЖЬ*

*ЗАПОМНИ 11*

*ЗАПОМНИ 3*

*УМНОЖЬ*

*ЗАПОМНИ 27*

*ЗАПОМНИ 3*

*ДЕЛИ*

*ВЫЧТИ*

*ЗАПОМНИ 8*

*ДЕЛИ*

*ВЫЧТИ*

*КОНЕЦ*

Результат выполнения алгоритма будет равен 45.

**Критерии оценивания:**

- Указан верный алгоритм и найдено верное значение – 30 баллов.
- Указан верный алгоритм и найдено неверное значение – 25 баллов.
- В алгоритме есть небольшие неточности и найдено верное значение – 20 баллов.
- В алгоритме есть небольшие неточности и найдено неверное значение – 15 баллов.
- Указанный алгоритм существенно отличается от верного и найдено верное значение – 10 баллов.
- Указанный алгоритм существенно отличается от верного и найдено неверное значение – 5 баллов.
- Найдено верное значение без алгоритма – 2 балла.
- Решение не соответствует ни одному из критериев – 0 баллов.

**Информатика. 4 класс**

1 вариант

Работа рассчитана на 120 минут.

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

**Задание 1.** (25 баллов)

Вам дано выражение, где некоторые цифры от 1 до 6 заменены буквами. Каждой одинаковой букве соответствует одна и та же цифра, причем согласным буквам соответствует нечетное число, гласным может соответствовать как четное, так и нечетное число. Какие цифры скрываются за буквами: $А6ГЕ + Г6ГЕ = 1567 \cdot Е$

Напишите всевозможные варианты значений А, Г и Е. Если таких А, Г и Е не существует, то напишите почему.

*Полный перебор всевозможных случаев оценивается в 7 баллов.*

**Ответ:** А=2 Г=3 Е=4

Проанализируем приведенное в задаче выражение А6ГЕ+Г6ГЕ=1567·Е. Заметим, сумма чисел слева от знака равенства четная, так как Е+Е=2·Е. Так как число слева четное, значит и число справа должно быть четным, но 1567 нечетное, значит Е должно быть четным.

Получим, что Е это 2 или 4, или 6.

Пусть Е=2:

Тогда в четвертом разряде левого числа А+Г+1 единиц, а в левом 3 единицы. Т.е. А+Г+1 должно равняться 3, отсюда А+Г=2, получаем противоречие.

Пусть Е=4:

Тогда А6Г4+Г6Г4=6268 рассмотрим 4-ый разряд левого числа и правого числа А+Г+1=6 т.е. А+Г=5. Г согласная буква — значит число может равняться 1,3,5. Отсюда несложно получить, что А=2 Г=3. В ином случае получаем противоречия. Итого получаем верное равенство: 2634+3634=1567·4

Пусть Е=6:

Тогда А6Г6+Г6Г6=9402. Аналогично предыдущим рассуждениям: А+Г+1=9 т.е. А+Г=8.

Если Г=5 то А=3 т.е. 3656+5656≠9402.

Если Г=3 то А=5 т.е. 5636+3636≠9402.

Если Г=1 то А=7, что невозможно по условию.

**Критерии оценивания:**

Приведен верный ответ без пояснений – 5 баллов.

Присутствуют верные рассуждения без продвижений или приведен полный перебор всех возможных вариантов – 7 баллов.

Приведен верный ответ, при решении в котором все варианты не были рассмотрены до конца или в которых была допущена серьезна ошибка, повлекшая за собой неверные последующие рассуждения– 10 баллов.

Приведен полный анализ для одной буквы и записан верный ответ без пояснений, почему были выбраны оставшиеся две буквы, или пропущен один вариант, который вообще не рассматривался или был рассмотрен неверно– 15 баллов.

Приведен полный анализ и записан верный ответ. При этом в решении есть небольшие ошибки, в целом не влияющие на ход рассуждения – 20 баллов.

Верное решение и ответ – 25 баллов.

**Задание 2.** (15 баллов)

Василий и Максим играли в чет-нечет. На доске записаны следующие числа и выражения

$$2 \cdot X, \quad 7, \quad 8 \cdot Y, \quad 9, \quad 10 \cdot Z, \quad 11, \quad 15, \quad 16$$

в точности в таком порядке. Мальчики могут ставить между этими числами и выражениями знаки плюс и минус (вместо запятых). Василий ходит первым. После всех ходов т.е. когда не останется ни одной запятой, $X, Y, Z$ заменяются некоторыми натуральными числами (например, $X = 1,\ Y = 15626,\ Z = 78466120$). Если получившееся число четное, то выигрывает Максим, иначе Василий.

Опишите как должен играть Василий, чтобы выиграть Максима? И как должен играть Максим, чтобы выиграть Василия? Если кто-то из мальчиков будет всегда проигрывать, то объясните почему?

*Ни один из игроков не хочет проигрывать, и поэтому они не будут делать нарочно неудачные для себя ходы*.

**Ответ:** Максим.

Вспомним следующие свойства четности чисел:

- Сумма и разность двух четных чисел – четное число.
- Сумма и разность двух нечетных чисел – четное число.
- Сумма и разность четного и нечетного числа – нечетное число.
- Если целое число произвольной четности умножить на четное число, то получится четное число (то есть в данной задаче $2 \cdot X, 8 \cdot Y, 10 \cdot Z$ - четные).

Всего нечетных чисел 4, значит всегда будет получаться четное число, выиграет Максим.

**Критерии оценивания:**

Приведен верный ответ без пояснений – 3 балла

Замечено что числа с переменными четные и записано свойство четных чисел– 5 баллов

Верно записано кто победит и присутствует пояснение почему, при этом не до конца описано свойство четности и нечетности и не записано замечание об оставшихся числах – 12 баллов

Записано свойство сложения или вычитания четных чисел, замечено что все числа с переменными это четные числа и на основе этого сделан вывод о том кто победит – 15 баллов

**Задание 3.** (15 баллов)

Вернемся к условию задачи 2. Сколько всего возможных итоговых вариантов записи существует в случае, если минус может встречаться в записи не более одного раза?

**Ответ:** 8

Рассмотрим случай, когда минус может встречаться ровно один раз: всего 7 возможных позиций, значит и вариантов тоже 7.

Рассмотрим случай, когда минусов нет, тогда возможен только один вариант.

**Критерии оценивания:**

Верно записан ответ без пояснений – 5 баллов

Не учтен случай без минусов, но при этом присутствуют полные пояснения – 10 баллов

Полный обоснованный ответ – 15 баллов

**Задание 4.** (20 баллов)

Бельчонок написал программу, которая генерирует пароли для одного web-сайта в зависимости от даты. Программа работает следующим образом:

- В день запуска программа генерирует 500 уникальных паролей и сохраняет их на жестком диске персонального компьютера.
- Каждый четный день после запуска количество паролей на диске увеличивается на 100.
- Каждый нечетный день после запуска число паролей на жестком диске увеличивается на число которое вычисляется по формуле $100 - 2 \cdot X$. Где $X$ – это количество нечетных дней, которые прошли с момента запуска программы, включая текущий день, если он нечетный.

Например, в 1-й день программа сгенерирует 500 паролей, во 2-й день 100, в 3-й день 96 паролей, в 4-й день 100 паролей и так далее. Если X превысит 50, то на жестком диске будут удаляться $2 \cdot X - 100$ паролей.

Например, если $X = 50$, то в этот день не будет сгенерировано ни одного пароля, а если $X = 51$, то будет удалено 2 пароля.

Через сколько дней число сгенерированных паролей превысит 2300?

**Ответ:** 21 день.

Во вторник (второй день, то есть четный день) программа сгенерирует 500 паролей то есть нам нужно посчитать за сколько дней, не считая первый она сгенерирует 1800 паролей.

| День | 2/Ч | 3/Н | 4/Ч |
|---|---|---|---|
| Вычисления | 500+100 | 600+96 | 696+100 |

Если бы программа каждый день генерировала по 100 паролей, то она бы справилась за 18 дней, но каждый нечетный день она генерирует на два пароля меньше чем в предыдущий нечетный. То есть 96,94,92,90,88,86,84,82.

Во второй нечетный день - 96 через один день еще 94 в сумме за 4 нечетных дня (96+94)+(92+90)=372 и за каждым нечетным следует четный, итого 400 за четные. В сумме имеем 772 и прошло 8 дней (10 если считать первые два) – не хватает добавим еще 2 дня: 188. Итого: 960 (12 дней).

Рассмотрим опять нечетные дни: (80+82)+(86+84)=332 и четные: 400. 960+732=1692. В 21 день будет 78 получим 1770. Теперь прибавим за первые два дня +600. Итого на 21 день 2370.

**Критерии оценивания:**

Приведено полное, верное и обоснованное решение в т. ч. перечисление всех дней и подсчет общей суммы – 20 баллов.

Приведен только верный ответ – 5 баллов.

Ошибка в определении четностей первых двух дней и из-за этого ошибки при решении ИЛИ при решении неверно учтена текущая дата при этом четность определена верна и ответ для данного случая вычислен верно – 10 баллов.

**Задание 5.** (25 баллов)

Робот Художник знает команды:

- опусти перо - подними перо - сместись в точку (x, y)

«сместись в точку (x, y)» заставляет Художника переместиться на точку в координаты x и y. Нулевые координаты находятся в левом нижнем углу.

Пример программы и результата её выполнения приведен ниже.

*опусти перо*
*сместись в точку (1, 1)*
*сместись в точку (2, 0)*
*сместись в точку (1, -1)*
*сместись в точку (0, 0)*
*подними перо*

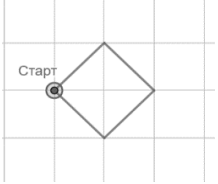


*Рисунок 1*

Петя должен был написать программу, которая рисует домик (см. рис. 2). Но он не успел, и к тому же допустил несколько ошибок. В итоге у него получилось картина, изображенная на рис. 3.

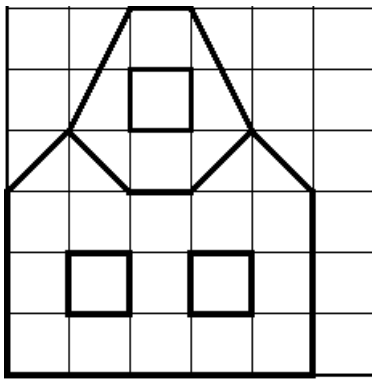


*Рисунок 2*

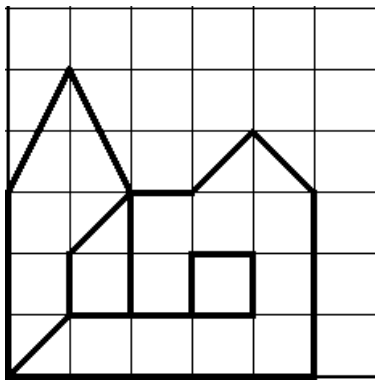


*Рисунок 3*

а). Помогите ему исправить программу ниже. Под исправлением понимается изменение значений x и y, а также замена “опусти” на “подними”. После исправлений программа не должна рисовать лишних элементов рисунка, то есть он должен выглядеть как на рис. 4

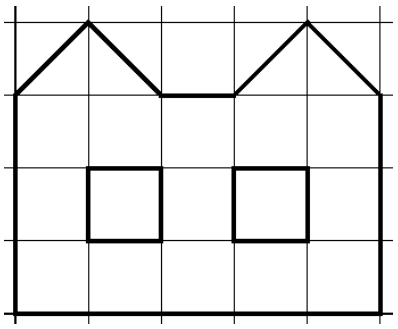


*Рисунок 4*

б) Далее допишите эту программу так, чтобы рисунок был правильным (рис. 2).

Отступы добавлены для удобства чтения программы и ни на что не влияют.

```
опусти перо
        сместись в точку (0,3)
        сместись в точку (1,5)
        сместись в точку (2,3)
        сместись в точку (3,3)
        сместись в точку (4,4)
        сместись в точку (5,3)
        сместись в точку (5,0)
        сместись в точку (0,0)
опусти перо
        сместись в точку (1,1)
опусти перо
        сместись в точку (1,2)
        сместись в точку (2,3)
        сместись в точку (2,1)
        сместись в точку (1,1)
опусти перо
        сместись в точку (3,1)
опусти перо
        сместись в точку (3,2)
        сместись в точку (4,2)
        сместись в точку (4,1)
```

*сместись в точку (3,1)*
*подними перо*

При записи в бланке ответов допускается сокращение команды «сместись в точку (3,1)» на «(3,1)». Тогда наш пример (см. рис. 1) будет выглядеть так:

*опусти перо*
*(1, 1)*
*(2, 0)*
*(1, -1)*
*(0, 0)*
*подними перо*

**Ответ:**

А)

*опусти перо*
*(0,3)*
*(1,4)*
*(2,3)*
*(3,3)*
*(4,4)*
*(5,3)*
*(5,0)*
*(0,0)*
*подними перо*
*(1,1)*
*опусти перо*
*(1,2)*
*(2,2)*
*(2,1)*
*(1,1)*
*подними перо*
*(3,1)*
*опусти перо*
*(3,2)*
*(4,2)*
*(4,1)*
*(3,1)*
*подними перо*

Б)

*(1,4)*
*опусти перо*
*(2,6)*
*(3,6)*
*(4,4)*

*подними перо*
*(2,4)*
*опусти перо*
*(2,5)*
*(3,5)*
*(2,5)*
*(2,4)*

**Критерии оценивания:**

| | |
|---|---|
| Пункт (А) решен полностью верно | 15 баллов |
| При записи алгоритма пропущено 1-2 верных шага из исходной записи, при этом в остальном алгоритм исправлен верно и если добавить эти шаги, то алгоритм станет правильным | 13 баллов |
| Исправлены все ошибки, кроме одной, при этом новых ошибок нет | 10 баллов |
| Алгоритм работает верно, но участник добавил одну команду, которой не было в исходном алгоритме | 10 баллов |
| Все ошибки в исходном алгоритме исправлены, но при этом была допущена новая ошибка | 10 баллов |
| Пункт (Б) решен полностью верно | 10 баллов |
| Были нарушены размеры (например, крыша была поднята на 1 пункт выше) не более чем на 1 клетку | 7 баллов |
| Верно построены либо крыша, либо окно | 5 баллов |
| Было нарисовано не более 1-2 дополнительных линии (т.е. 1-2 команды), которые сделали рисунок неверным. Если убрать эти линии то рисунок станет верным | 5 баллов |

**Информатика. 4 класс**

2 вариант

Работа рассчитана на 120 минут.

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

**Задание 1.** (25 баллов)

Вам дано выражение, где некоторые цифры от 1 до 6 заменены буквами. Каждой одинаковой букве соответствует одна и та же цифра, причем согласным буквам соответствует нечетное число, гласным может соответствовать как четное, так и нечетное число. Какие цифры скрываются за буквами: $5АЭ8 + 3Э3Е = ЕЕ51 \cdot А$

Напишите всевозможные варианты А, Э и Е. Если таких А, Э и Е не существует, то напишите почему.

*Полный перебор всевозможных случаев оценивается в 7 баллов.*

**Ответ:** А=2 Э=6 Е=4

Запишем исходное выражение $5АЭ8 + 3Э3Е = ЕЕ51 \cdot А$. Заметим, что Е должно быть больше двух, так как $А \leq 6$, также заметим, что Е однозначно определяет А следующей формулой $(8 + Е)\ mod\ 10 = А$

Если Е=3, то А=1, тогда $51Э8 + 3Э3Е \neq 3351$

Если Е=4, то А=2, тогда $52Э8 + 3Э34 = 4451 \cdot 2 = 8902$, отсюда $Э = 6$

Если Е=5, то А=3, тогда $53Э8 + 3Э35 = 5551 \cdot 3$, тогда получим слева четырехзначное число.

Если Е=6, то А=4, рассуждения аналогично предыдущему.

**Критерии оценивания:**

Приведен верный ответ без пояснений – 5 баллов.

Присутствуют верные рассуждения без продвижений или приведен полный перебор всех возможных вариантов – 7 баллов.

Приведен верный ответ, при решении в котором все варианты не были рассмотрены до конца или в которых была допущена серьезна ошибка, повлекшая за собой неверные последующие рассуждения– 10 баллов.

Приведен полный анализ для одной буквы и записан верный ответ без пояснений, почему были выбраны оставшиеся две буквы, или пропущен один вариант, который не рассматривался или был рассмотрен неверно– 15 баллов.

Приведен полный анализ и записан верный ответ. При этом в решении есть небольшие ошибки, в целом не влияющие на ход рассуждения – 20 баллов.

Верное решение и ответ – 25 баллов.

**Задание 2.** (15 баллов)

Георгий и Антон играли в чет-нечет. На доске записаны следующие числа и выражения

$$1, \quad 6 \cdot X, \quad 5, \quad 7, \quad 12 \cdot Y, \quad 11, \quad 17, \quad 20 \cdot Z$$

в точности в таком порядке. Мальчики могут ставить между этими числами и выражениями знаки плюс и минус (вместо запятых). Антон ходит первым. После всех ходов т.е. когда не останется ни одной запятой, $X, Y, Z$ заменяются некоторыми натуральными числами (например, $X = 1$, $Y = 15626,\ Z = 78466120$). Если получившееся число четное, то выигрывает Антон, иначе Георгий.

Опишите, как должен играть Антон, чтобы выиграть Георгия? И как должен играть Георгий, чтобы выиграть Антона? Если кто-то из мальчиков будет всегда проигрывать, то объясните почему?

*Ни один из игроков не хочет проигрывать, и поэтому они не будут делать нарочно неудачные для себя ходы.*

**Ответ:** Георгий

Вспомним следующие свойства четности чисел:

- Сумма и разность двух четных чисел – четное число.
- Сумма и разность двух нечетных чисел – четное число.
- Сумма и разность четного и нечетного числа – нечетное число.
- Если целое число произвольной четности умножить на четное число, то получится четное число (то есть в данной задаче $6 \cdot X, 12 \cdot Y, 20 \cdot Z$ - четные).

Всего нечетных чисел 5, значит всегда будет получаться нечетное число, выиграет Георгий.

**Критерии оценивания:**

Приведен верный ответ без пояснений – 3 балла.

Замечено что числа с переменными четные и записано свойство четных чисел– 5 баллов.

Верно записано кто победит и присутствует пояснение почему, при этом не до конца описано свойство четности и нечетности и не записано замечание об оставшихся числах – 12 баллов.

Записано свойство сложения или вычитания четных чисел, замечено что все числа с переменными это четные числа и на основе этого сделан вывод о том кто победит – 15 баллов.

**Задание 3.** (15 баллов)

Вернемся к условию задачи 2. Сколько всего возможных итоговых вариантов записи существует в случае, если минус может встречаться в записи не более одного раза?

**Ответ:** 8

Рассмотрим случай, когда минус может встречаться ровно один раз: всего 7 возможных позиций, значит и вариантов тоже 7.

Рассмотрим случай, когда минусов нет, тогда возможен только один вариант.

**Критерии оценивания:**

Верно записан ответ без пояснений – 5 баллов.

Не учтен случай без минусов, но при этом присутствуют полные пояснения – 10 баллов.

Полный обоснованный ответ – 15 баллов.

**Задание 4.** (20 баллов)

Бельчонок написал программу, которая генерирует пароли для одного web-сайта в зависимости от даты. Программа работает следующим образом:

- В день запуска программа генерирует 700 уникальных паролей и сохраняет их на жестком диске персонального компьютера.
- Каждый четный день после запуска количество паролей на диске увеличивается на 90.
- Каждый нечетный день после запуска число паролей на жестком диске увеличивается на число которое вычисляется по формуле $100 - 2 \cdot X$. Где $X$ – это количество нечетных дней, которые прошли с момента запуска программы, включая текущий день, если он нечетный.

Например, в 1-й день программа сгенерирует 700 паролей, во 2-й день 90, в 3-й день 96, в 4-й день 90 паролей и так далее. Если X превысит 50, то на жестком диске будут удаляться $2 \cdot X - 100$ паролей.

Например, если $X = 50$, то в этот день не будет сгенерировано ни одного пароля, а если $X = 51$, то будет удалено 2 пароля.

Через сколько дней число сгенерированных паролей превысит 2300?

**Ответ:** 19 дней.

Во вторник (второй день, то есть четный день) программа сгенерирует 700 паролей т.е. нам нужно посчитать за сколько дней, не считая первый она сгенерирует 1600 паролей.

| День | 2/Ч | 3/Н | 4/Ч |
|---|---|---|---|
| Вычисления | 700+90 | 790+96 | 886+90 |

Если бы программа каждый день генерировала по 100 паролей, то она бы справилась за 18 дней, но каждый нечетный день она генерирует на два пароля меньше чем в предыдущий нечетный. То есть 96,94,92,90,88,86,84,82.

Во второй нечетный день 96 через один день еще 94 в сумме за 4 нечетных дня (96+94)+(92+90)=372 и за каждым нечетным следует четный, итого 360 за четные. В сумме имеем 732 и прошло 8 дней (10 если считать первые два) – не хватает добавим еще 2 дня: 178. Итого: 910 (12 дней).

Рассмотрим опять нечетные дни: (80+82)+(86+84)=332 и четные: 360. 910+692=1602. 1602+790=2392 если мы уменьшим на один день, то получим 2302 (19 дней), меньше нельзя.

**Критерии оценивания:**

Приведено полное, верное и обоснованное решение в т. ч. перечисление всех дней и подсчет общей суммы – 20 баллов.

Приведен только верный ответ – 5 баллов.

Ошибка в определении четностей первых двух дней и из-за этого ошибки при решении ИЛИ при решении неверно учтена текущая дата при этом четность определена верна и ответ для данного случая вычислен верно – 10 баллов.

**Задание 5.** (25 баллов)

Робот Художник знает команды:

- опусти перо - подними перо - сместись в точку (x, y)

«сместись в точку (x, y)» заставляет Художника переместиться на точку в координаты x и y. Нулевые координаты находятся в левом нижнем углу.

Пример программы и результата её выполнения приведен ниже.

*опусти перо*
*сместись в точку (1, 1)*
*сместись в точку (2, 0)*
*сместись в точку (1, -1)*
*сместись в точку (0, 0)*
*подними перо*

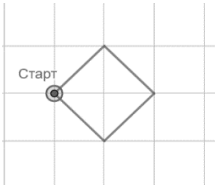



*Рисунок 2*

Петя должен был написать программу, которая рисует домик (см. рис. 2). Но он не успел, и к тому же допустил несколько ошибок. В итоге у него получилось картина, изображенная на рис. 3.

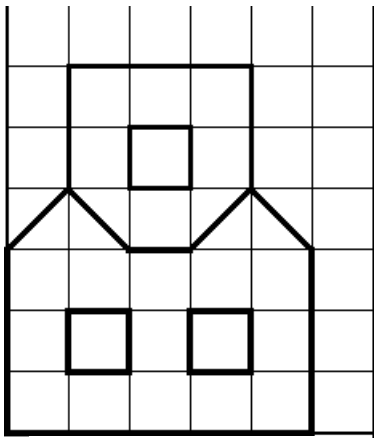


*Рисунок 2*

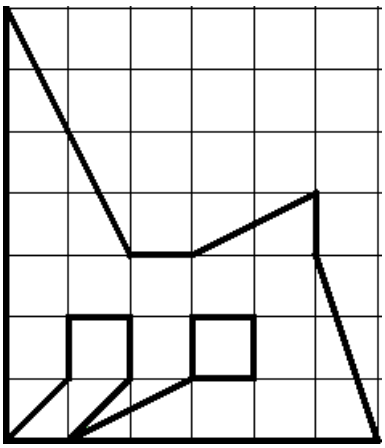


*Рисунок 3*

а). Помогите ему исправить программу ниже. Под исправлением понимается, изменение значений x и y, а также замена “опусти” на “подними”. После исправлений программа не должна рисовать лишних элементов рисунка, то есть он должен выглядеть как на рис. 4

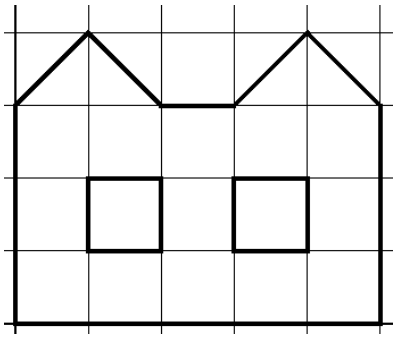


*Рисунок 4*

б) Далее допишите эту программу так, чтобы рисунок был правильным (рис. 2).

Отступы добавлены для удобства чтения программы и ни на что не влияют.

```
опустить перо
        сместись в точку (0,7)
        сместись в точку (1,5)
        сместись в точку (2,3)
        сместись в точку (3,3)
        сместись в точку (5,4)
        сместись в точку (5,3)
        сместись в точку (6,0)
        сместись в точку (0,0)
опустить перо
        сместись в точку (1,1)
опустить перо
        сместись в точку (1,2)
        сместись в точку (2,2)
        сместись в точку (2,1)
        сместись в точку (1,0)
опустить перо
        сместись в точку (3,1)
опустить перо
        сместись в точку (3,2)
         сместись в точку (4,2)
        сместись в точку (4,1)
```

*сместись в точку (3,1)*

При записи допускается сокращение команды «сместись в точку (3,1)» на «(3,1)». Тогда наш пример (см. рис. 1) будет выглядеть так:

*опусти перо*
*(1, 1)*
*(2, 0)*
*(1, -1)*
*(0, 0)*
*подними перо*

**Ответ:**

А)

*опусти перо*
*(0,3)*
*(1,4)*
*(2,3)*
*(3,3)*
*(4,4)*
*(5,3)*
*(5,0)*
*(0,0)*
*подними перо*
*(1,1)*
*опусти перо*
*(1,2)*
*(2,2)*
*(2,1)*
*(1,1)*
*подними перо*
*(3,1)*
*опусти перо*
*(3,2)*
*(4,2)*
*(4,1)*
*(3,1)*
*подними перо*

Б)

*(1,4)*
*опусти перо*
*(1,6)*
*(4,6)*
*(4,4)*
*подними перо*
*(2,4)*
*опусти перо*

*(2,5)*
*(3,5)*
*(3,4)*
*(2,4)*

**Критерии оценивания:**

| | |
|---|---|
| Пункт (А) решен полностью верно | 15 баллов |
| При записи алгоритма пропущено 1-2 верных шага из исходной записи, при этом в остальном алгоритм исправлен верно и если добавить эти шаги, то алгоритм станет правильным | 13 баллов |
| Исправлены все ошибки, кроме одной, при этом новых ошибок нет | 10 баллов |
| Алгоритм работает верно, но участник добавил одну команду, которой не было в исходном алгоритме | 10 баллов |
| Все ошибки в исходном алгоритме исправлены, но при этом была допущена новая ошибка | 10 баллов |
| Пункт (Б) решен полностью верно | 10 баллов |
| Были нарушены размеры (например, крыша была поднята на 1 пункт выше) не более чем на 1 клетку | 7 баллов |
| Верно построены либо крыша, либо окно | 5 баллов |
| Было нарисовано не более 1-2 дополнительных линии (т.е. 1-2 команды), которые сделали рисунок неверным. Если убрать эти линии то рисунок станет верным | 5 баллов |

**Информатика. 4 класс**
3 вариант

Работа рассчитана на 120 минут.

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

**Задание 1.** (25 баллов)

Вам дано выражение, где некоторые цифры от 1 до 6 заменены буквами. Каждой одинаковой букве соответствует одна и та же цифра, причем согласным буквам соответствует нечетное число, гласным может соответствовать как четное, так и нечетное число. Какие цифры скрываются за буквами: $\text{ЕГ78} + \text{Е26Е} = 4\text{Г21} \cdot \text{А}$

Напишите всевозможные варианты значений А, Г и Е. Если таких А, Г и Е не существует, то напишите почему.

*Полный перебор всевозможных случаев оценивается в 7 баллов.*

**Ответ:** А=2 Г=3 Е=4

Проанализируем исходное выражение $\text{ЕГ78} + \text{Е26Е} = 4\text{Г21} \cdot \text{А}$.

Заметим, что в разряде тысяч в числе слева при $\text{А} \geq 3$ будет число, большее 12, а $1 \leq \text{Е} \leq 6$, тогда рассмотрим максимальные значения $6578 + 6266 = 12944$, что говорит о том что А может принимать только значения $1,2,3,4$

Если $\text{А} = 1$, то $\text{ЕГ78} + \text{Е26Е} = 4\text{Г21}$, тогда $\text{Е} = 3$, получаем $3\text{Г78} + 3263 = 4\text{Г21}$, противоречие.

Если $\text{А} = 2$, то последние две цифры в числе справа от равенства это $82$, т.е. $\text{Е} = 4$, отсюда

$$4\text{Г78} + 4264 = 4\text{Г21} \cdot 2$$

Если $\text{А} = 3$, то $\text{ЕГ78} + \text{Е26Е} = 4\text{Г21} \cdot 3$ отсюда $\text{Е} = 5$ (так как верно следующее $(8 + \text{Е})\ mod\ 10 = 3$), получаем $5\text{Г78} + 5265 = 4\text{Г21} \cdot 3$ получаем противоречие с тем, что $(7 + 6 + 1) mod\ 10 \neq 3$

Если $\text{А} = 4$, то $\text{ЕГ78} + \text{Е26Е} = 4\text{Г21} \cdot 4$ отсюда $\text{Е} = 6$ (так как верно следующее $(8 + \text{Е})\ mod\ 10 = 4$), получаем $6\text{Г78} + 6266 = 4\text{Г21} \cdot 4$ получаем противоречие с тем, что $(7 + 6 + 1) mod\ 10 \neq 8$

**Критерии оценивания:**

Приведен верный ответ без пояснений – 5 баллов.

Присутствуют верные рассуждения без продвижений или приведен полный перебор всех возможных вариантов – 7 баллов.

Приведен верный ответ, при решении в котором все варианты не были рассмотрены до конца или в которых была допущена серьезна ошибка, повлекшая за собой неверные последующие рассуждения– 10 баллов.

Приведен полный анализ для одной буквы и записан верный ответ без пояснений, почему были выбраны оставшиеся две буквы, или пропущен один вариант, который не рассматривался или был рассмотрен неверно– 15 баллов.

Приведен полный анализ и записан верный ответ. При этом в решении есть небольшие ошибки в целом не влияющие на ход рассуждения – 20 баллов.

Верное решение и ответ – 25 баллов.

**Задание 2.** (15 баллов)

Никита и Роман играли в чет-нечет. На доске записаны следующие числа и выражения

$$2 \cdot X, \quad 7, \quad 8 \cdot Y, \quad 9, \quad 10 \cdot Z, \quad 11, \quad 15, \quad 16$$

в точности в таком порядке. Мальчики могут ставить между этими числами и выражениями знаки плюс и минус (вместо запятых). Роман ходит первым. После всех ходов т.е. когда не останется ни одной запятой, $X, Y, Z$ заменяются некоторыми натуральными числами (например, $X = 1$, $Y = 15626$, $Z = 78466120$). Если получившееся число четное, то выигрывает Никита, иначе Роман.

Опишите, как должен играть Никита, чтобы выиграть Романа? И как должен играть Роман, чтобы выиграть Никиту? Если кто-то из мальчиков будет всегда проигрывать, то объясните почему?

*Ни один из игроков не хочет проигрывать, и поэтому они не будут делать нарочно неудачные для себя ходы*.

**Ответ:** Максим.

Вспомним следующие свойства четности чисел:

- Сумма и разность двух четных чисел – четное число.
- Сумма и разность двух нечетных чисел – четное число.
- Сумма и разность четного и нечетного числа – нечетное число.
- Если целое число произвольной четности умножить на четное число, то получится четное число (в данной задаче $2 \cdot X, 8 \cdot Y, 10 \cdot Z$ - четные).

Всего нечетных чисел 4, значит всегда будет получаться четное число, выиграет Никита.

**Критерии оценивания:**

Приведен верный ответ без пояснений – 3 балла.

Замечено что числа с переменными четные и записано свойство четных чисел– 5 баллов.

Верно записано кто победит и присутствует пояснение почему, при этом не до конца описано свойство четности и нечетности и не записано замечание об оставшихся числах – 12 баллов.

Записано свойство сложения или вычитания четных чисел, замечено что все числа с переменными это четные числа и на основе этого сделан вывод о том кто победит – 15 баллов.

**Задание 3.** (15 баллов)

Вернемся к условию задачи 2. Сколько всего возможных итоговых вариантов записи существует в случае, если минус может встречаться в записи не более одного раза?

**Ответ:** 8

Рассмотрим случай, когда минус может встречаться ровно один раз: всего 7 возможных позиций, значит и вариантов тоже 7.

Рассмотрим случай, когда минусов нет, тогда возможен только один вариант.

**Критерии оценивания:**

Верно записан ответ без пояснений – 5 баллов.

Не учтен случай без минусов, но при этом присутствуют полные пояснения – 10 баллов.

Полный обоснованный ответ – 15 баллов.

**Задание 4.** (20 баллов)

Бельчонок написал программу, которая генерирует пароли для одного web-сайта в зависимости от даты. Программа работает следующим образом:

- В день запуска программа генерирует 800 уникальных паролей и записывает их на жестком диске персонального компьютера.
- Каждый четный день после запуска количество паролей на диске увеличивается на 100.
- Каждый нечетный день после запуска число паролей на жестком диске увеличивается на число которое вычисляется по формуле $100 - 2 \cdot X$. Где $X$ – это количество нечетных дней, которые прошли с момента запуска программы, включая текущий день.

Например, в 1-й день программа сгенерирует 800 паролей, во 2-й день 100, в 3-й день 96 паролей, в 4-й день 100 паролей и так далее. Если X превысит 50, то на жестком диске будут удаляться $2 \cdot X - 100$ паролей.

Например, если $X = 50$, то в этот день не будет сгенерировано ни одного пароля, а если $X = 51$, то будет удалено 2 пароля.

Через сколько дней число сгенерированных паролей превысит 2300?

**Ответ:** 17 дней.

Во вторник (второй день / четный день) программа сгенерирует 800 паролей т.е. нам нужно посчитать за сколько дней, не считая первый она сгенерирует 1500 паролей.

| День | 2/Ч | 3/Н | 4/Ч |
|---|---|---|---|
| Вычисления | 800+100 | 900+96 | 996+100 |

Если бы программа каждый день генерировала по 100 паролей, то она бы справилась за 16 дней, но каждый нечетный день она генерирует на два пароля меньше чем в предыдущий нечетный. Т.е 96,94,92,90,88,86,84,82.

Во второй нечетный день 96 через один день еще 94 в сумме за 4 нечетных дня (96+94)+(92+90)=372 и за каждым нечетным следует четный, итого 400 за четные. В сумме имеем 772 и прошло 8 дней (10 если считать первые два) – не хватает добавим еще 2 дня: 188. Итого: 960 (12 дней).

Рассмотрим опять нечетные дни: (80+82)+(86+84)=332 и четные: 400. 960+732=1692. 100+80=180. $1692 - 180 = 1512$ Итого в сумме 2312

**Критерии оценивания:**

Приведено полное, верное и обоснованное решение в том числе перечисление всех дней и подсчет общей суммы – 20 баллов.

Приведен только верный ответ – 5 баллов.

Ошибка в определении четностей первых двух дней и из-за этого ошибки при решении ИЛИ при решении неверно учтена текущая дата при этом четность определена верна и ответ для данного случая вычислен верно – 10 баллов.

**Задание 5.** (25 баллов)

Робот Художник знает команды:

- опусти перо - подними перо - сместись в точку (x, y)

«сместись в точку (x, y)» заставляет Художника переместиться в точку с координатами x и y. Нулевые координаты находятся в левом нижнем углу.

Пример программы и результата её выполнения приведен ниже.

*опусти перо*
*сместись в точку (1, 1)*
*сместись в точку (2, 0)*
*сместись в точку (1, -1)*
*сместись в точку (0, 0)*
*подними перо*

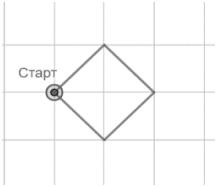



*Рисунок 3*

Петя должен был написать программу, которая рисует домик (см. рис. 2). Но он не успел, и к тому же допустил несколько ошибок. В итоге у него получилось картина, изображенная на рис. 3.

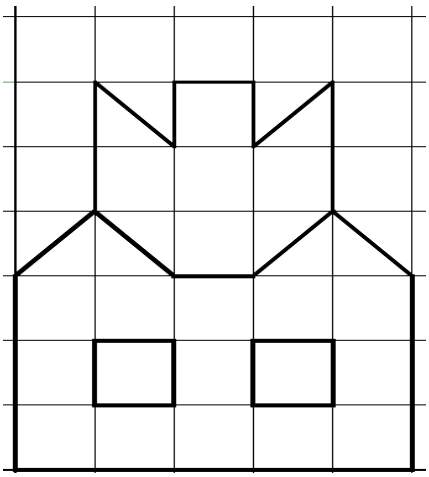


*Рисунок 2*

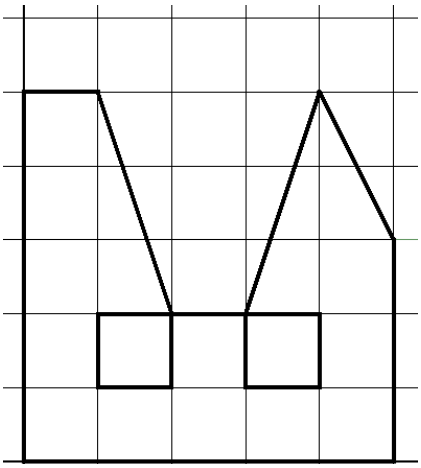


*Рисунок 3*

а). Помогите ему исправить программу ниже. Под исправлением понимается, изменение значений x и y, а также замена “опусти” на “подними”. После исправлений программа не должна рисовать лишних элементов рисунка, то есть он должен выглядеть как на рис. 4

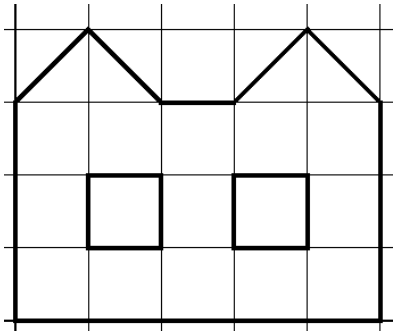


*Рисунок 4*

б) Далее допишите эту программу так, чтобы рисунок был правильным (рис. 2).

Отступы добавлены для удобства чтения программы и ни на что не влияют.

```
опусти перо
        сместись в точку (0,5)
        сместись в точку (1,5)
        сместись в точку (2,2)
        сместись в точку (3,2)
        сместись в точку (4,5)
        сместись в точку (5,3)
        сместись в точку (5,0)
        сместись в точку (0,0)
подними перо
        сместись в точку (1,1)
опусти перо
        сместись в точку (1,2)
        сместись в точку (2,2)
        сместись в точку (2,1)
        сместись в точку (1,1)
подними перо
        сместись в точку (3,1)
опусти перо
        сместись в точку (3,2)
```

*сместись в точку (4,2)*
*сместись в точку (4,1)*
*сместись в точку (3,1)*

При записи допускается сокращение команды «сместись в точку (3,1)» на «(3,1)». Тогда наш пример (см. рис. 1) будет выглядеть так:

*опусти перо*
*(1, 1)*
*(2, 0)*
*(1, -1)*
*(0, 0)*
*подними перо*

**Ответ:**

А)
*опусти перо*
*(0,3)*
*(1,4)*
*(2,3)*
*(3,3)*
*(4,4)*
*(5,3)*
*(5,0)*
*(0,0)*
*подними перо*
*(1,1)*
*опусти перо*
*(1,2)*
*(2,2)*
*(2,1)*
*(1,1)*
*подними перо*
*(3,1)*
*опусти перо*
*(3,2)*
*(4,2)*
*(4,1)*
*(3,1)*
*подними перо*

Б)
*(1,4)*
*Опусти перо*
*(1,6)*
*(2,5)*
*(2,6)*
*(3,6)*

*(3,5)*
*(4,6)*
*(4,4)*

**Критерии оценивания:**

| | |
|---|---|
| Пункт (А) решен полностью верно | 15 баллов |
| При записи алгоритма пропущено 1-2 верных шага из исходной записи, при этом в остальном алгоритм исправлен верно и если добавить эти шаги, то алгоритм станет правильным | 13 баллов |
| Исправлены все ошибки, кроме одной, при этом новых ошибок нет | 10 баллов |
| Алгоритм работает верно, но участник добавил одну команду, которой не было в исходном алгоритме | 10 баллов |
| Все ошибки в исходном алгоритме исправлены, но при этом была допущена новая ошибка | 10 баллов |
| Пункт (Б) решен полностью верно | 10 баллов |
| Были нарушены размеры (например, крыша была поднята на 1 пункт выше) не более чем на 1 клетку | 7 баллов |
| Верно построено не менее 50% крыши | 5 баллов |
| Было нарисовано не более 1-2 дополнительных линии (т.е. 1-2 команды), которые сделали рисунок неверным. Если убрать эти линии, то рисунок станет верным | 5 баллов |

**Информатика 5 класс**

1 вариант

**Задание 1.** (15 баллов)

На доске написаны символы: 4 цифры, знак «минус» и опять 4 цифры:

1324-4231

Расставьте между символами, написанными на доске, знаки арифметических действий (сложение, умножение, деление, вычитание) и скобки так, чтобы получилось число 20.

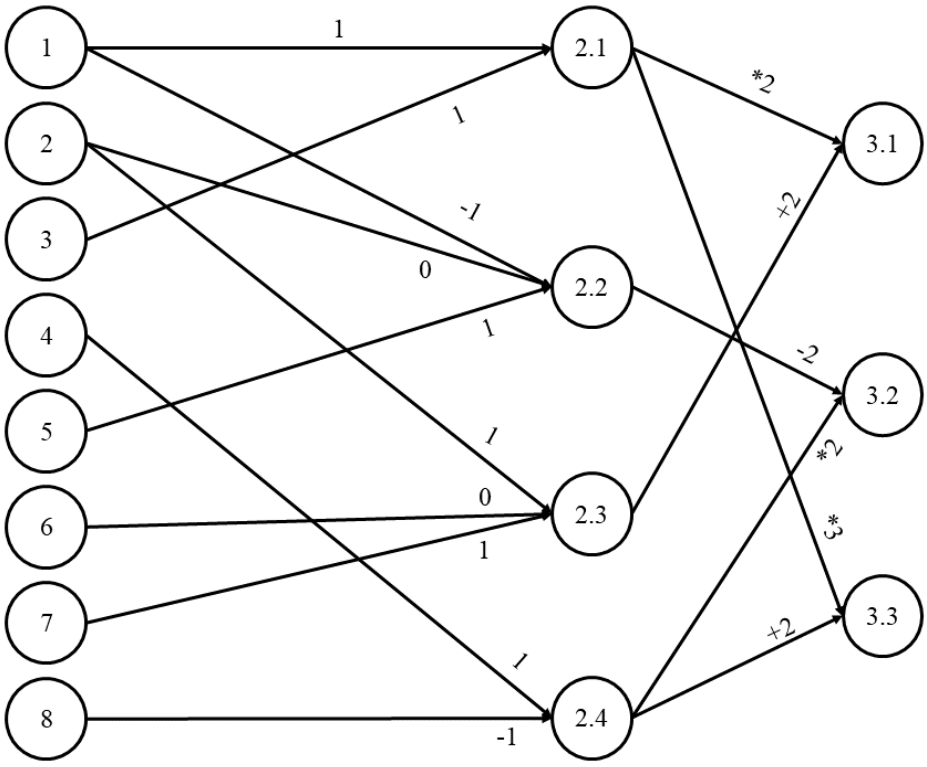
**Ответ:** $(1 + 3) \cdot (2 + 4) - (4 - 2) \cdot (3 - 1)$

**Критерии оценивания:**

15 баллов - Записан верный ответ

**Задание 2.** (25 баллов)

Владимир недавно начал заниматься анализом данных. Он создал свою модель нейронной сети (она представлена на рисунке).




Она имеет 8-м сенсоров (входов), которые могут быть активны или нет. Если сенсор активен, то по связям, которые нарисованы на схеме, передаются значения, записанные рядом со связями. Если сенсор не активен, то по всем связям, идущим от него, передается значение 0.

Например, если активен сенсор 1, то в элемент 2.1 передается значение 1 и в элемент 2.2 передается значение -1.

После активации нужных сенсоров во втором слое (это элементы, имеющие номера 2.1, 2.2, 2.3, 2.4) происходит суммирование поступивших значений. Значение на выходе элементов 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 устанавливается в зависимости от значения на входе согласно далее приведенной таблице.

| Элементы/Вход | $< -1$ | $-1$ | 0 | 1 | $> 1$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.1 | 0 | $-1$ | 1 | 1 | $-1$ |
| 2.2 | $-1$ | 1 | 1 | $-1$ | 0 |
| 2.3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 2.4 | $-1$ | 1 | $-1$ | $-1$ | 0 |

Например, если на входе элемента 2.1 после суммирования получилось значение 2, то на выходе будет установлено значение -1.

Далее идет третий слой (элементы 3.1, 3.2, 3.3). Все те значения, которые получились на выходе элементов второго слоя, изменяются согласно операциям, записанным рядом со связями второго и третьего слоя, и подаются на вход элементов третьего слоя.

Например, если на выходе элемента 2.1 получилось значение -1, то в 3.1 поступает значение -2, а в 3.3 значение -3. Если на выходе элемента 2.2 получилось значение 0, то в 3.2 поступает значение -2.

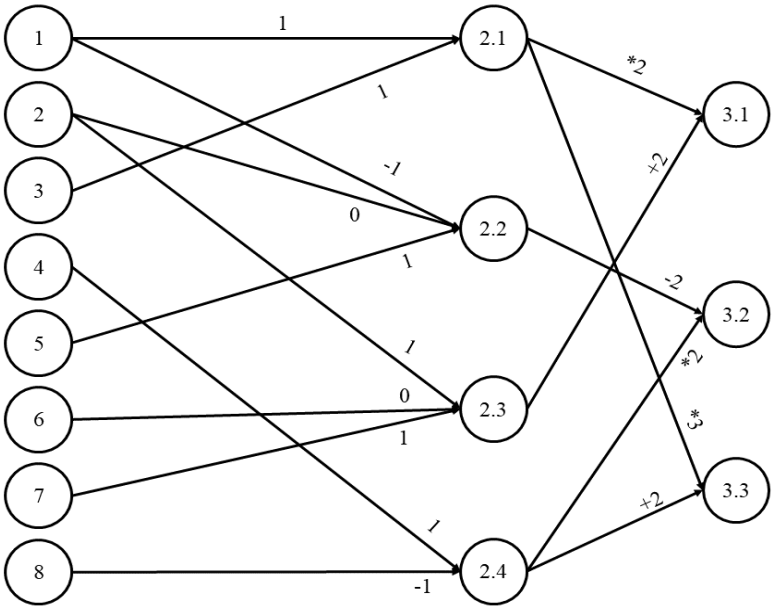
После этого в каждом элементе третьего слоя происходит суммирование входных значений и в зависимости от знака вычисленного значения на выход подается то, что указано в таблице.

| Элементы/Вход | $< 0$ | $\geq 0$ |
|---|---|---|
| 3.1 | Включить левый мотор | Включить правый мотор |
| 3.2 | Мощность 50% | Мощность 100% |
| 3.3 | Вперед | Назад |

А) Вычислите, какие значения будут на выходе элементов 3.1, 3.2 и 3.3, если активируются сенсоры 1, 2, 5, 8. Напомним, что не активированные сенсоры передают значение 0.

Б) Определите, какие связи или сенсоры можно убрать, чтобы система выдавала такие же значения, которые она выдавала бы в исходной модели, укажите их и объясните почему их можно убрать. Чем больше связей и элементов Вы уберете и объясните, почему ту или иную связь или элемент нельзя убрать, то тем больший балл получите за пункт (Б).

**Ответ:** А) Включить правый мотор, Мощность 100%, назад.




Пусть активированы: 1,2,5,8.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | -1 | X | X |
| 2 | X | 0 | 1 | X |
| 3 | 0 | X | X | X |
| 4 | X | X | X | 0 |
| 5 | X | 1 | X | X |
| 6 | X | X | 0 | X |
| 7 | X | X | 0 | X |
| 8 | X | X | X | -1 |

Тогда

| 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | -1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

И далее

| 2.1 | 2 | X | 3 |
|---|---|---|---|
| 2.2 | X | -1 | X |
| 2.3 | 3 | X | X |
| 2.4 | X | 2 | 1 |

| 3.1 | 3.2 | 3.3 |
|---|---|---|
| 5 | 1 | 6 |

Включить правый мотор, Мощность 100%, назад.

Б) **Можно убрать связи:** $2-2.2, 6-2.3, 2.1-3.1, 2.3-3.1, 2-2.3, 7-2.3$ . **Можно убрать элементы:** 2,6,7, 2.3

Очевидно, что мы можем убрать все связи с нулевыми значениями. Так как по умолчанию все состояния в 2.* принимают значение 0.

Далее рассмотрим связь 2.1 и 3.1. 2.1 может принимать значения 1 или -1, но 3.1 также связана с 2.3, которое может принимать значение 0 или 1, причем от 2.3 в 3.1 всегда идет +2. Теперь заметим, что во всех случаях в 3.1 будет значение большее или равное 0. Т.е. тем самым мы показали, что связи 2.1 в 3.1 и 2.3 в 3.1 лишние. А значит и состояния 2.3 и 7 лишние.

**Критерии оценивания:**

Пункт А (максимум 10 баллов):

10 баллов – верный ответ и присутствует пояснение как все считалось

5 баллов – верно записаны значения и выходы во втором слое без дальнейшего анализа.

5 баллов - верный ответ в пункте А без объяснения всех шагов

Если написаны значения без выходов, оценка снижается на 2 балла

Пункт Б (максимум 15 баллов):

+5 баллов - убраны все связи с нулями и пояснено почему их можно удалить

+5 баллов - удалено три связи, или имеется пояснение что их удалять нельзя

+5 баллов - проанализировано хотя бы одно состояние с полным комментарием

**Задание 3.** (20 баллов)

Вовочка, Миша и Катя ходили в зоопарк. На вопрос учителя, какое животное было самым высоким в зоопарке, они дали следующие ответы (каждый дал по два ответа).

| | | |
|---|---|---|
| Вовочка | 1. Жираф ниже Слона | 2. Окапи ниже Зебры |
| Миша | 1. Окапи выше Жирафа | 2. Слон выше Зебры |
| Катя | 1. Слон ниже Окапи | 2. Зебра выше Жирафа |

Известно, что каждый из ребят соврал в одном из утверждений. Помогите учителю расставить животных в порядке возрастания роста.

**Ответ:** Расставить невозможно.

Пусть $Ж - $ жираф, $О - $ окапи, $С - $ слон и $З - $ зебра.

| | | |
|---|---|---|
| Вовочка | $Ж < С$ | $О < З$ |
| Миша | $О > Ж$ | $С > З$ |
| Катя | $С < О$ | $З > Ж$ |

Всего возможно 8 вариантов: $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$. Рассмотрим утверждения Вовочки и Миши.

I случай

| | |
|---|---|
| + | - |
| - | + |

Т.е. Вовочка: $Ж < С$ и $О > З$ Миша: $О < Ж$ и $С > З$:

$$З < О < Ж < С$$

Но тогда оба утверждения Кати – ложь

II случай

| | |
|---|---|
| + | - |
| + | - |

Т.е. Вовочка: $Ж < С$ и $О > З$ Миша: $О > Ж$ и $С < З$:

$$Ж < С < З < О$$

Но тогда оба утверждения Кати - истинна

III случай

| | |
|---|---|
| - | + |
| - | + |

Т.е. Вовочка: $Ж > С$ и $О < З$ Миша: $О < Ж$ и $С > З$:

$$О < З < С < Ж$$

Но тогда оба утверждения Кати – ложь

IV случай

| | |
|---|---|
| - | + |
| + | - |

Т.е. Вовочка: $Ж > С$ и $О < З$ Миша: $О > Ж$ и $С < З$:

$$С < Ж < О < З$$

Но тогда оба утверждения Кати - истинна

**Критерии оценивания:**

5 баллов – рассмотрено два и более различных вариантов комбинаций.

10 баллов – рассмотрены всевозможные случаи и дан ответ, при котором один из ребят сказал 2 раза истину.

20 – дан верный ответ о невозможности расстановки.

**Задание 4.** (20 баллов)

Data-scientist Август забыл пароль от своего нового ноутбука. Он помнит, какие символы он мог использовать при составлении пароля и что пароль имеет длину 5 символов.

Первый символ мог быть одним из пяти символов №,%,^,&,*. Второй символ – это одна из букв слова DATA. Третий символ – это одна из цифр 0123456789. На четвертой позиции может быть одна из букв его имени и на пятой позиции – любая цифра двоичной системы счисления.

Сколько всевозможных паролей мог составить Август?

**Ответ:** 1800

Первый символ – один из 5-и возможных вариантов. В слове $DATA$ используется три различные буквы $D, A, T$. На третьей позиции может быть одна из 10 цифр. На четвертой позиции может быть одна из 6-и букв. На пятой позиции может быть 0 или 1.

$$5 \cdot 3 \cdot 10 \cdot 6 \cdot 2 = 1800$$

**Критерии оценивания:**

5 баллов – записан только верный ответ.

10 баллов – неверный ответ получен из-за неправильного подсчета вариантов в одной из позиций, в остальном рассуждения верны и имеются подробные пояснения. Задание так же оценивается в 10 баллов, если допущена вычислительная ошибка при правильном решении.

20 баллов – верный ответ и подробные пояснения.

**Задание 5.** (20 баллов)

Робот “Б2Е2” получает на вход строку, состоящую из букв русского алфавита, и изменяет её по следующему алгоритму.

Если число гласных букв в строке больше, чем число согласных, то каждая буква в слове заменяется буквой, которая находится на следующей позиции в алфавите, т.е. А заменяется на Б, Б на В и так далее.

Если число согласных букв больше, чем число гласных, то каждая буква в слове заменяется буквой, которая находится на предыдущей позиции в алфавите, т.е. Б заменяется на А, В на Б, А на Я и так далее.

Если число согласных и гласных букв совпадает, то каждая гласная буква заменяется на букву, которая следует за ней, а согласная на ту которая предшествует ей. За Я следует А, а А предшествует Я.

(А) На вход роботу поступила строка БЕЛКА. Какая строка будет получена после выполнения алгоритма, если алгоритм будет выполнен последовательно три раза?

(Б) Существует ли такое слово, которое после двух выполнений алгоритма останется неизменным? То есть если к этому слову применить единожды этот алгоритм оно изменится, но после повторного применения алгоритма слово вновь станет прежним. Под словом понимается любая последовательность букв (не обязательно осмысленная).

| А | Б | В | Г | Д | Е | Ё | Ж | З | И | Й | К | Л | М | Н | О | П | Р | С | Т | У | Ф |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |

| Х | Ц | Ч | Ш | Щ | Ъ | Ы | Ь | Э | Ю | Я |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |

Примеры:

Исходное слово ЁЛКА. Число согласных и гласных совпадает. Значит Ё заменяется на Ж, Л заменяется на К и так далее:

ЁЛКА → ЖКЙБ

Исходное слово ЛОСЬ. Одна гласная (буква “О”) и две согласные (“Л” и “С”). Заменяем каждую букву на предыдущую. Л заменяем на К, О заменяется на Н, и так далее.

ЛОСЬ → КНРЫ

**Решение:**

А) $\text{БЕЛКА}^{\text{2 гл.и 3 согл.}} \rightarrow \text{АДКЙЯ}^{\text{2 гл.и 3 согл.}} \rightarrow \text{ЯГЙИЮ}^{\text{3 гл.и 2 согл.}} \rightarrow$ АДКЙЯ

Б) Заметим, что нам подходят все те слова, у которых гласных меньше чем согласных и после первого исполнения алгоритма согласных станет больше. Пример можно взять из пункта А.

**Критерии оценивания:**

Пункт А).

Верно найден результат выполнения алгоритма и приведены шаги, которые сделал формальный исполнитель – 15 баллов.

Присутствует только конечный ответ без пояснений – 5 баллов.

Первый шаг (первое преобразование слова) сделан верно, остальные шаги не сделаны или сделаны неверно– 5 баллов.

Приведен верный конечный ответ и результаты промежуточных преобразований, при этом но нет никаких пояснений (не указано количество гласных и согласных букв в словах) - 10 баллов.

Пункт Б).

Приведено верное слово – 5 баллов.

**Информатика 5 класс**
2 вариант

**Задание 1.** (15 баллов)
На доске написаны символы: 4 цифры, знак «минус» и опять 4 цифры:

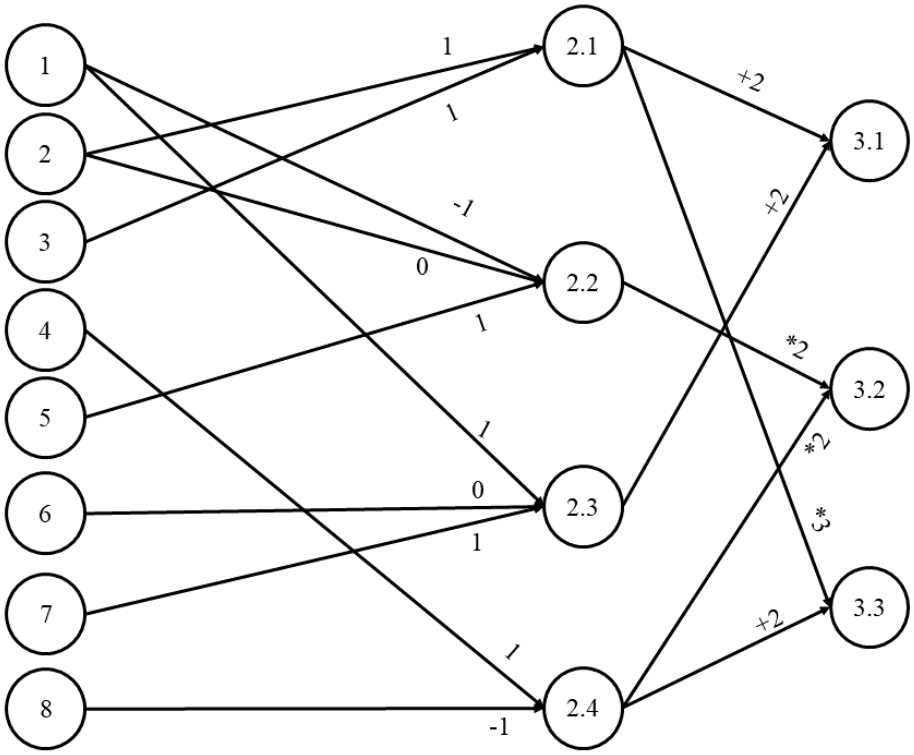
2431-2431

Расставьте между символами, написанными на доске, знаки арифметических действий (сложение, умножение, деление, вычитание) и скобки так, чтобы получилось число 20.

**Ответ:** $2 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 1 - 2 \cdot (4 - (3 - 1))$

**Критерии оценивания:**
15 баллов - Записан верный ответ

**Задание 2.** (25 баллов)
Владимир недавно начал заниматься анализом данных. Он создал свою модель нейронной сети (она представлена на рисунке).




Она имеет 8-м сенсоров (входов), которые могут быть активны или нет. Если сенсор активен, то по связям, которые нарисованы на схеме, передаются значения, записанные рядом со связями. Если сенсор не активен, то по всем связям, идущим от него, передается значение 0.

Например, если активен сенсор 1, то в элемент 2.2 передается значение -1 и в элемент 2.3 передается значение 1.

После активации нужных сенсоров во втором слое (это элементы, имеющие номера 2.1, 2.2, 2.3, 2.4) происходит суммирование поступивших значений. Значение на выходе элементов 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 устанавливается в зависимости от значения на входе согласно далее приведенной таблице.

| Элементы/Вход | $< -1$ | $-1$ | $0$ | $1$ | $> 1$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.1 | 0 | $-1$ | 1 | 1 | $-1$ |
| 2.2 | $-1$ | 1 | 1 | $-1$ | 0 |
| 2.3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 2.4 | $-1$ | 1 | $-1$ | $-1$ | 0 |

Например, если на входе элемента 2.1 после суммирования получилось значение 2, то на выходе будет установлено значение -1.

Далее идет третий слой (элементы 3.1, 3.2, 3.3). Все те значения, которые получились на выходе элементов второго слоя, изменяются согласно операциям, записанным рядом со связями второго и третьего слоя, и подаются на вход элементов третьего слоя.

Например, если на выходе элемента 2.1 получилось значение -1, то в 3.1 поступает значение 1, а в 3.3 значение -3. Если на выходе элемента 2.2 получилось значение 0, то в 3.2 поступает значение 0.

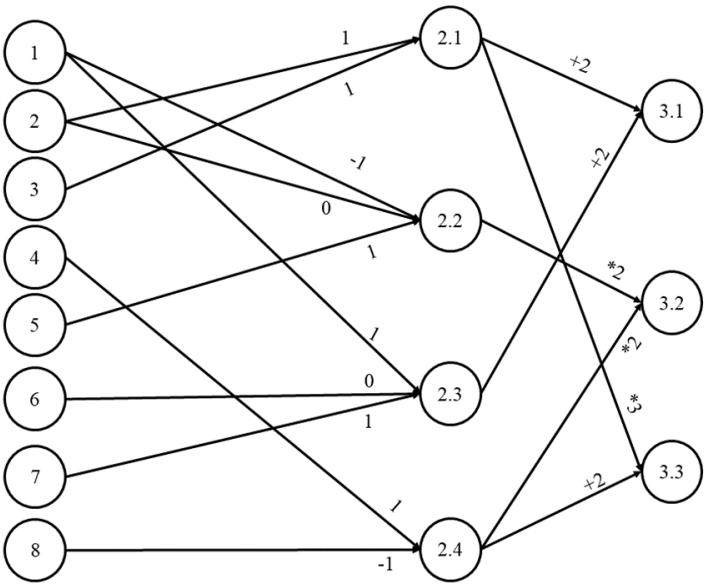
После этого в каждом элементе третьего слоя происходит суммирование входных значений и в зависимости от знака вычисленного значения на выход подается то, что указано в таблице.

| Элементы/Вход | $< 0$ | $\geq 0$ |
|---|---|---|
| 3.1 | Включить правый мотор | Включить левый мотор |
| 3.2 | Мощность 50% | Мощность 100% |
| 3.3 | Назад | Вперед |

А) Вычислите, какие значения будут на выходе элементов 3.1, 3.2 и 3.3, если активируются сенсоры 2, 3, 7, 8. Напомним, что не активированные сенсоры передают значение 0.

Б) Определите, какие связи или сенсоры можно убрать, чтобы система выдавала такие же значения, которые она выдавала бы в исходной модели, укажите их и объясните почему их можно убрать. Чем больше связей и элементов Вы уберете и объясните, почему ту или иную связь или элемент нельзя убрать, то тем больший балл получите за пункт (Б).

**Ответ:** А) Включить левый мотор, Мощность 100%, вперед.




Пусть активированы: 2,3,7,8.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | X | X | X | X |
| 2 | 1 | 0 | X | X |
| 3 | 1 | X | X | X |
| 4 | X | X | X | X |
| 5 | X | X | X | X |
| 6 | X | X | X | X |
| 7 | X | X | 1 | X |
| 8 | X | X | X | -1 |

Тогда

| 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
|---|---|---|---|
| 2 | 0 | 1 | -1 |
| -1 | 1 | 1 | 1 |

И далее

| 2.1 | 1 | X | -3 |
|---|---|---|---|
| 2.2 | X | 2 | X |
| 2.3 | 3 | X | X |
| 2.4 | X | 2 | 3 |

| 3.1 | 3.2 | 3.3 |
|---|---|---|
| 4 | 4 | 0 |

Включить левый мотор, Мощность 100%, вперед.

Б) **Можно убрать связи:** $2-2.2, 6-2.3, 2.1-3.1, 2.3-3.1, 2-2.3, 7-2.3$ . **Можно убрать элементы:** $6,7,2.3$

Очевидно, что мы можем убрать все связи с нулевыми значениями. Так как по умолчанию все состояния в 2.* принимают значение 0.

Далее рассмотрим связь 2.1 и 3.1. 2.1 может принимать значения 1 или -1, но 3.1 также связана с 2.3, которое может принимать значение 0 или 1, причем от 2.3 в 3.1 всегда идет +2. Теперь заметим, что во всех случаях в 3.1 будет значение большее или равное 0. Т.е. тем самым мы показали, что связи 2.1 в 3.1 и 2.3 в 3.1 лишние. А значит и состояния 2.3 и 7 лишние.

**Критерии оценивания:**

Пункт А (максимум 10 баллов):

10 баллов – верный ответ и присутствует пояснение как все считалось

5 баллов – верно записаны значения и выходы во втором слое без дальнейшего анализа.

5 баллов - верный ответ в пункте А без объяснения всех шагов

Если написаны значения без выходов, оценка снижается на 2 балла

Пункт Б (максимум 15 баллов):

+5 баллов - убраны все связи с нулями и пояснено почему их можно удалить

+5 баллов – удалено три связи, или имеется пояснение что их удалять нельзя

+5 баллов - проанализировано хотя бы одно состояние с полным комментарием

**Задание 3.** (20 баллов)

На полке магазина лежат четыре игрушки, Экскаватор, Тягач, плюшевый Мишка и Зайчик. Аня, Даша и Петя зашли чтобы посмотреть цены на эти игрушки.

| | | |
|---|---|---|
| Аня | 1. Экскаватор дешевле Тягача | 2. Мишка дешевле Зайчика |
| Даша | 1. Мишка дороже Экскаватора | 2. Тягач дороже Зайчика |
| Петя | 1. Тягач дешевле Мишки | 2. Зайчик дороже Экскаватора |

Каждый из ребят соврал в одном из утверждений. Расставьте игрушки в порядке возрастания стоимости.

**Ответ:** Расставить невозможно.

Пусть $Э$ – экскаватор, $М$ – мишка, $Т$ – тягач и $З$ – зайчик.

| | | |
|---|---|---|
| Вовочка | $Э < Т$ | $М < З$ |
| Миша | $М > Э$ | $Т > З$ |
| Катя | $Т < М$ | $З > Э$ |

Всего возможно 8 вариантов: $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$.

Рассмотрим утверждения Вовочки и Миши.

I случай

| | |
|---|---|
| + | - |
| - | + |

Т.е. Вовочка: Э < Т и М > З Миша: М < Э и Т > З:

$$З < М < Э < Т$$

Но тогда оба утверждения Кати – ложь

II случай

| | |
|---|---|
| + | - |
| + | - |

Т.е. Вовочка: Э < Т и М > З Миша: М > Э и Т < З:

$$Э < Т < З < М$$

Но тогда оба утверждения Кати - истинна

III случай

| | |
|---|---|
| - | + |
| - | + |

Т.е. Вовочка: Э > Т и М < З Миша: М < Э и Т > З:

$$М < З < Т < Э$$

Но тогда оба утверждения Кати – ложь

IV случай

| | |
|---|---|
| - | + |
| + | - |

Т.е. Вовочка: Э > Т и М < З Миша: М > Э и Т < З:

$$Т < Э < М < З$$

Но тогда оба утверждения Кати - истинна

**Критерии оценивания:**

5 баллов – рассмотрено два и более различных вариантов комбинаций.

10 баллов – рассмотрены всевозможные случаи и дан ответ, при котором один из ребят сказал 2 раза истину.

20 – дан верный ответ о невозможности расстановки.

**Задание 4.** (20 баллов)

Никита забыл пароль от архива, в котором хранилась важная информация, касающаяся его работы. Единственное что он помнит, это то что его пароль является надежным и он состоит из 5 символов.

Надежный пароль по мнению Никиты должен удовлетворять следующим условиям:

Первый символ – это заглавная гласная буква русского алфавита (10 букв). Второй символ – это заглавная буква английского алфавита (26 букв). Третий символ – это 0 или 1. Четвертый символ – это один из четырех знаков +,-,/,*. И пятый символ – любая цифра из списка 3,6,7,9.

Сколько надежных паролей длиной 5 символов мог составить Никита?

**Ответ:** 8320

Первый символ – один из 10-и возможных вариантов. Второй символ одна из 26 букв. На третьей позиции может быть 0 или 1 (2 символа). На четвертой позиции может быть один из 4-х символов. На пятой позиции может быть одна из 4-х цифр. Далее применяем правило умножения:

$$10 \cdot 26 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 4 = 8320$$

**Критерии оценивания:**

5 баллов – записан только верный ответ.

10 баллов – неверный ответ получен из-за неправильного подсчета вариантов в одной из позиций, в остальном рассуждения верны и имеются подробные пояснения. Задание так же оценивается в 10 баллов, если допущена вычислительная ошибка при правильном решении.

20 баллов – верный ответ и подробные пояснения.

**Задание 5.** (20 баллов)

Робот “Б2Е2” получает на вход строку, состоящую из букв русского алфавита и изменяет её по следующему алгоритму.

Если число гласных букв меньше чем число согласных, то каждая буква в слове заменяется буквой, которая находится на следующей позиции в алфавите, т.е. А заменяется на Б, Б на В и так далее.

Если число согласных букв меньше, чем число гласных, то каждая буква в слове заменяется буквой, которая находится на предыдущей позиции в алфавите, т.е. Б заменяется на А, В на Б, А на Я и так далее.

Если число согласных и гласных букв совпадает, то каждая гласная буква заменяется на букву, которая следует за ней, а согласная на ту которая предшествует ей. За Я следует А, а А предшествует Я.

(А) На вход роботу поступила строка ОКАПИ. Какая строка будет после выполнения алгоритма, если алгоритм будет выполнен последовательно три раза?

(Б) Существует ли такое слово, которое после двух выполнений алгоритма останется неизменным? То есть, если к этому слову применить единожды этот алгоритм оно изменится, но после повторного применения алгоритма слово вновь станет прежним. Под словом понимается любая последовательность букв (не обязательно осмысленная).

| А | Б | В | Г | Д | Е | Ё | Ж | З | И | Й | К | Л | М | Н | О | П | Р | С | Т | У | Ф |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |

| Х | Ц | Ч | Ш | Щ | Ъ | Ы | Ь | Э | Ю | Я |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |

Примеры:

Исходное слово ЁЛКА. Число согласных и гласных совпадает. Значит Ё заменяется на Ж, Л заменяется на К и так далее:

ЁЛКА → ЖКЙБ

Исходное слово ЛОСЬ. Одна гласная (буква “О”) и две согласные (“Л” и “С”). Заменяем каждую букву на следующую. Л заменяем на М, О заменяется на П, и так далее.

ЛОСЬ → МПТЭ

**Решение:**

А) ОКАПИ $\rightarrow^{\text{3 гл.2 согл.}}$ НЙЯОЗ $\rightarrow^{\text{2 гл. 3 согл.}}$ ОКАПИ $\rightarrow^{\text{3гл.2 согл.}}$ НЙЯОЗ

Б) Заметим, что нам подходят все те слова у которых гласных меньше чем согласных и после первого исполнения алгоритма согласных станет больше. Пример можно взять из пункта А.

**Критерии оценивания:**

Пункт А)

Верно найден результат выполнения алгоритма и приведены шаги, которые сделал формальный исполнитель – 15 баллов.

Присутствует только конечный ответ без пояснений – 5 баллов.

Первый шаг (первое преобразование слова) сделан верно, остальные шаги не сделаны или сделаны неверно– 5 баллов.

Приведен верный конечный ответ и результаты промежуточных преобразований, при этом но нет никаких пояснений (не указано количество гласных и согласных букв в словах) - 10 баллов.

Пункт Б)

Приведено верное слово – 5 баллов.

**Информатика 5 класс**
3 вариант

**Задание 1.** (15 баллов)
На доске написаны символы: 4 цифры, знак «минус» и опять 4 цифры:

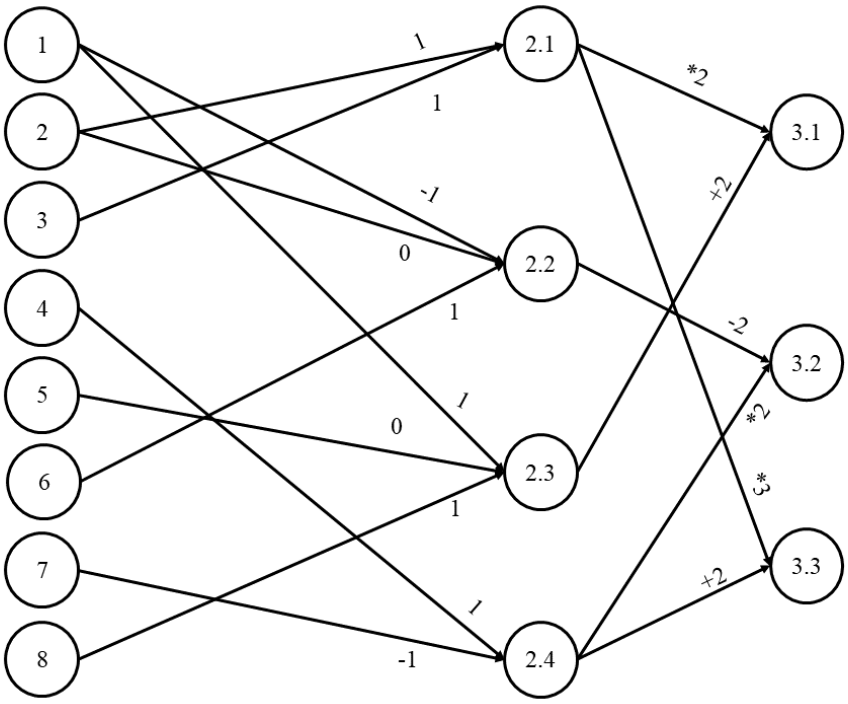
3241-4132

Расставьте между символами, написанными на доске, знаки арифметических действий (сложение, умножение, деление, вычитание) и скобки так, чтобы получилось число 20.

**Ответ:** $32 - (4 + 1 - 4 + 1) \cdot 3 \cdot 2$

**Критерии оценивания:**
15 баллов - Записан верный ответ

**Задание 2.** (25 баллов)
Владимир недавно начал заниматься анализом данных. Он создал свою модель нейронной сети (она представлена на рисунке).




Она имеет 8-м сенсоров (входов), которые могут быть активны или нет. Если сенсор активен, то по связям, которые нарисованы на схеме, передаются значения, записанные рядом со связями. Если сенсор не активен, то по всем связям, идущим от него, передается значение 0.

Например, если активен сенсор 1, то в элемент 2.3 передается значение 1 и в элемент 2.2 передается значение -1.

После активации нужных сенсоров во втором слое (это элементы, имеющие номера 2.1, 2.2, 2.3, 2.4) происходит суммирование поступивших значений. Значение на выходе элементов 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 устанавливается в зависимости от значения на входе согласно далее приведенной таблице.

| Элементы/Вход | $< -1$ | $-1$ | 0 | 1 | $> 1$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.1 | 0 | $-1$ | 1 | 1 | $-1$ |
| 2.2 | $-1$ | 1 | 1 | $-1$ | 0 |
| 2.3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 2.4 | $-1$ | 1 | $-1$ | $-1$ | 0 |

Например, если на входе элемента 2.1 после суммирования получилось значение 2, то на выходе будет установлено значение -1.

Далее идет третий слой (элементы 3.1, 3.2, 3.3). Все те значения, которые получились на выходе элементов второго слоя, изменяются согласно операциям, записанным рядом со связями второго и третьего слоя, и подаются на вход элементов третьего слоя.

Например, если на выходе элемента 2.1 получилось значение -1, то в 3.1 поступает значение -2, а в 3.3 значение -3. Если на выходе элемента 2.2 получилось значение 0, то в 3.2 поступает значение -2.

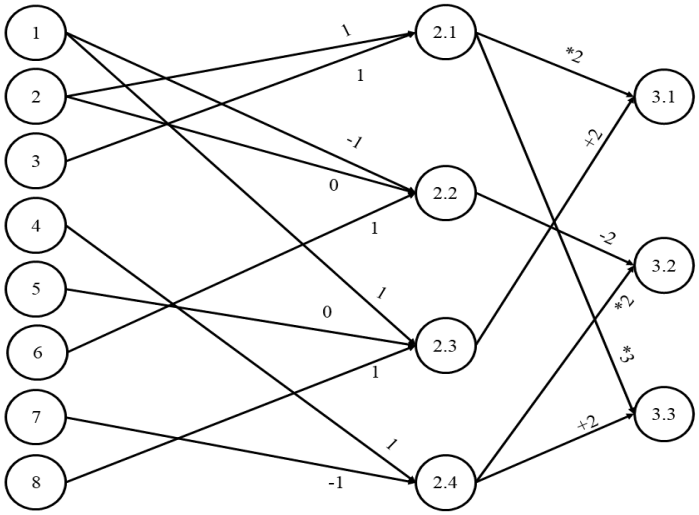
После этого в каждом элементе третьего слоя происходит суммирование входных значений и в зависимости от знака вычисленного значения на выход подается то, что указано в таблице.

| Элементы/Вход | $< 0$ | $\geq 0$ |
|---|---|---|
| 3.1 | Включить левый мотор | Включить правый мотор |
| 3.2 | Мощность 25% | Мощность 75% |
| 3.3 | Вперед | Назад |

А) Вычислите, какие значения будут на выходе элементов 3.1, 3.2 и 3.3, если активируются сенсоры 1, 2, 5, 8. Напомним, что не активированные сенсоры передают значение 0.

Б) Определите, какие связи или сенсоры можно убрать, чтобы система выдавала такие же значения, которые она выдавала бы в исходной модели, укажите их и объясните почему их можно убрать. Чем больше связей и элементов Вы уберете и объясните, почему ту или иную связь или элемент нельзя убрать, то тем больший балл получите за пункт (Б).

**Ответ:** А) Включить правый мотор, Мощность 25%, назад.




Пусть активированы: 1,2,5,8.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | X | -1 | 1 | X |
| 2 | 1 | 0 | X | X |
| 3 | X | X | X | X |
| 4 | X | X | X | X |
| 5 | X | X | 0 | X |
| 6 | X | X | X | X |
| 7 | X | X | X | X |
| 8 | X | X | 1 | X |

Тогда

| 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
|---|---|---|---|
| 1 | -1 | 2 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | -1 |

И далее

| 2.1 | 2 | X | 3 |
|---|---|---|---|
| 2.2 | X | -1 | X |
| 2.3 | 3 | X | X |
| 2.4 | X | -2 | 1 |

| 3.1 | 3.2 | 3.3 |
|---|---|---|
| 5 | -3 | 4 |

Включить правый мотор, Мощность 25%, назад.

Б) **Можно убрать связи:** $2-2.2, 5-2.3, 2.1-3.1, 2.3-3.1, 8-2.3, 1-2.3$ . **Можно убрать элементы:** $5,8,2.3$

Очевидно, что мы можем убрать все связи с нулевыми значениями. Так как по умолчанию все состояния в 2.* принимают значение 0.

Далее рассмотрим связь 2.1 и 3.1. 2.1 может принимать значения 1 или -1, но 3.1 также связана с 2.3, которое может принимать значение 0 или 1, причем от 2.3 в 3.1 всегда идет +2. Теперь заметим, что во всех случаях в 3.1 будет значение большее или равное 0. Т.е. тем самым мы показали, что связи 2.1 в 3.1 и 2.3 в 3.1 лишние. А значит и состояния 2.3 и 8 лишние.

**Критерии оценивания:**

Пункт А (максимум 10 баллов):

10 баллов – верный ответ и присутствует пояснение как все считалось

5 баллов – верно записаны значения и выходы во втором слое без дальнейшего анализа.

5 баллов - верный ответ в пункте А без объяснения всех шагов

Если написаны значения без выходов, оценка снижается на 2 балла

Пункт Б (максимум 15 баллов):

+5 баллов - убраны все связи с нулями и пояснено почему их можно удалить

+5 баллов - удалено три связи, или имеется пояснение что их удалять нельзя

+5 баллов - проанализировано хотя бы одно состояние с полным комментарием

**Задание 3.** (20 баллов)

Вовочка, Миша и Катя ходили в зоопарк. На вопрос учителя, какое животное было самым высоким в зоопарке, они дали следующие ответы.

| | | |
|---|---|---|
| Вовочка | 1. Лиса ниже Слона | 2. Окапи ниже Зебры |
| Миша | 1. Окапи выше Лисы | 2. Слон выше Зебры |
| Катя | 1. Слон ниже Окапи | 2. Зебра выше Лисы |

Каждый из ребят соврал в одном из утверждений. Помогите учителю расставить животных в порядке возрастания роста.

**Ответ:** Расставить невозможно.

Пусть Э – экскаватор, М – мишка, Т – тягач и З – зайчик.

| | | |
|---|---|---|
| Вовочка | $Э < Т$ | $М < З$ |
| Миша | $М > Э$ | $Т > З$ |
| Катя | $Т < М$ | $З > Э$ |

Всего возможно 8 вариантов: $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$. Рассмотрим утверждения Вовочки и Миши.

I случай

| | |
|---|---|
| + | - |
| - | + |

То есть  Вовочка: Э < Т и М > З Миша: М < Э и Т > З:

$$З < М < Э < Т$$

Но тогда оба утверждения Кати – ложь

II случай

| | |
|---|---|
| + | - |
| + | - |

То есть Вовочка: Э < Т и М > З Миша: М > Э и Т < З:

$$Э < Т < З < М$$

Но тогда оба утверждения Кати - истина

III случай

| | |
|---|---|
| - | + |
| - | + |

То есть Вовочка: Э > Т и М < З Миша: М < Э и Т > З:

$$М < З < Т < Э$$

Но тогда оба утверждения Кати – ложь

IV случай

| | |
|---|---|
| - | + |
| + | - |

Т.е. Вовочка: Э > Т и М < З Миша: М > Э и Т < З:

$$Т < Э < М < З$$

Но тогда оба утверждения Кати - истина

**Критерии оценивания:**

5 баллов – рассмотрено два и более различных вариантов комбинаций.

10 баллов – рассмотрены всевозможные случаи и дан ответ, при котором один из ребят сказал 2 раза истину.

20 – дан верный ответ о невозможности расстановки.

**Задание 4.** (20 баллов)

Бельчонок по имени Борис забыл пароль от своего нового ноутбука. Единственное что он помнит, это то, что его пароль является надёжным и он состоит из 5 символов. Надежный пароль по мнению Бориса должен удовлетворять следующим условиям:

Первый символ – это одна из букв имени его собаки “ШАРИК”. Второй символ – одна из цифр его любимого числа 2041. Третий символ – одна из букв “QWERTY”. Четвертый символ – один из следующих символов: !@&*# и пятый символ – одна из букв его имени, записанная в нижнем регистре (т.е. строчная буква).

Сколько всевозможных надежных паролей длиной 5 символов мог составить Бельчонок?

**Ответ:** 3000

Первый символ – 5 возможных вариантов. Второй символ – 4 варианта (2,0,4,1). Третий символ – 6 вариантов (Q,W,E,R,T,Y). Четвертый символ – 5 вариантов (!, @, &, *, #). Пятый символ - 5 вариантов (б,о,р,и,с). Далее применяем правило умножения:

$$5 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 5 = 3000$$

**Критерии оценивания:**

5 баллов – записан только верный ответ.

10 баллов – неверный ответ получен из-за неправильного подсчета вариантов в одной из позиций, в остальном рассуждения верны и имеются подробные пояснения. Задание так же оценивается в 10 баллов, если допущена вычислительная ошибка при правильном решении.

20 баллов – верный ответ и подробные пояснения.

**Задание 5.** (20 баллов)

Робот “ВЗЕЗ” получает на вход строку, состоящую из букв русского алфавита, и изменяет её по следующему алгоритму.

Если число гласных букв больше, чем число согласных, то каждая буква в слове заменяется буквой, которая находится на следующей позиции в алфавите, т.е. А заменяется на Б, Б на В и так далее.

Если число согласных букв больше, чем число гласных, то каждая буква в слове заменяется буквой, которая находится на предыдущей позиции в алфавите, т.е. Б заменяется на А, В на Б, А на Я и так далее.

Если число согласных и гласных букв совпадает, то каждая гласная буква заменяется на букву, которая следует за ней, а согласная на ту которая предшествует ей. За Я следует А, а А предшествует Я.

(А) На вход роботу поступила строка ОКАПИ. Какая строка будет после выполнения алгоритма, если алгоритм будет выполнен последовательно три раза?

(Б) Существует ли такое слово, которое после двух выполнений алгоритма останется неизменным? То есть, если к этому слову применить единожды этот алгоритм оно изменится, но после повторного применения алгоритма слово вновь станет прежним. Под словом понимается любая последовательность букв (не обязательно осмысленная).

| А | Б | В | Г | Д | Е | Ё | Ж | З | И | Й | К | Л | М | Н | О | П | Р | С | Т | У | Ф |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |

| Х | Ц | Ч | Ш | Щ | Ъ | Ы | Ь | Э | Ю | Я |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |

Примеры:

Исходное слово ЁЛКА. Число согласных и гласных совпадает. Значит Ё заменяется на Ж, Л заменяется на К и так далее:

ЁЛКА → ЖКЙБ

Исходное слово ЛОСЬ. Одна гласная (буква “О”) и две согласные (“Л” и “С”). Заменяем каждую букву на предыдущую. Л заменяем на К, О заменяется на Н, и так далее.

ЛОСЬ → КНРЫ

**Решение:**

А) ОКАПИ $\rightarrow^{3\text{ гл.}2\text{ согл.}}$ ПЛБРЙ $\rightarrow^{4\text{ согл. }0\text{ гл.}}$ ОКАПИ $\rightarrow^{3\text{ гл.}2\text{ согл.}}$ ПЛБРЙ

Б) Заметим, что нам подходят все те слова, у которых гласных меньше чем согласных, и после первого исполнения алгоритма согласных станет больше. Пример можно взять из пункта А.

**Критерии оценивания:**

Пункт А)

Верно найден результат выполнения алгоритма и приведены шаги, которые сделал формальный исполнитель – 15 баллов.

Присутствует только конечный ответ без пояснений – 5 баллов.

Первый шаг (первое преобразование слова) сделан верно, остальные шаги не сделаны или сделаны неверно– 5 баллов.

Приведен верный конечный ответ и результаты промежуточных преобразований, при этом но нет никаких пояснений (не указано количество гласных и согласных букв в словах) - 10 баллов.

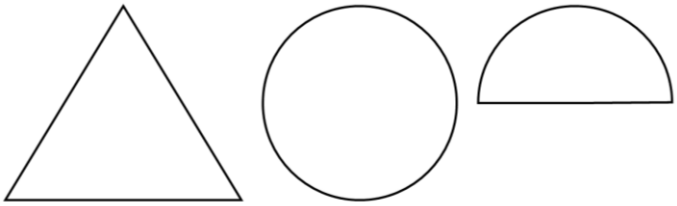
Пункт Б)

Приведено верное слово – 5 баллов.

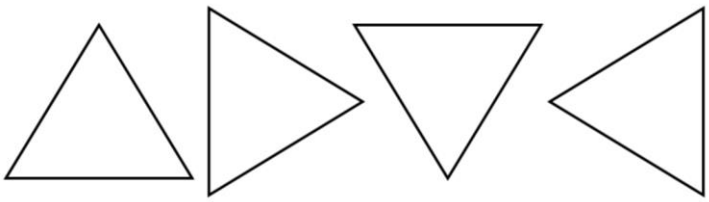
# Информатика. 6 класс
# Вариант 1

Во всех задачах необходимо привести полное обоснованное решение.

**Задание 1.** В алфавите некоторого племени для записи слов используются следующие геометрические фигуры: равносторонний треугольник, круг, полукруг (рис. 1).



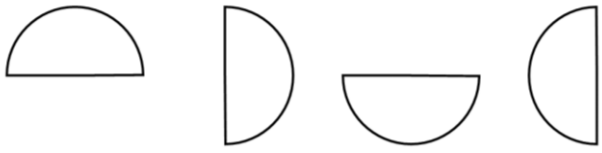
Каждую из этих фигур можно поворачивать на 360 градусов с шагом в 90 градусов. При каждом повороте на 90 градусов может образоваться новая фигура, каждая такая фигура тоже входит в алфавит (для примера см. рис. 2).



Сколько различных слов длины 5 может находиться в языке этого племени? (10 баллов)

**Ответ:** $9^5$ или $59049$

При повороте треугольника у нас образуется 4 фигуры при повороте круга у нас образуется только 1 фигура. При повороте полукруга образуется 4 фигуры (см. рис. ниже):



Слово состоит из 5-и букв (под буквами мы понимаем фигуры). В язык входит 9 букв, а значит общее число слов, которые мы можем составить составляет:

$$9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 = 9^5 = 81 \cdot 81 \cdot 9 = 59049$$

**Критерии оценивания:**

| | |
|---|---|
| Верно посчитано число поворотов третей фигуры | +2 балла |
| Верно записано число возможных слов с пояснением | +8 баллов |
| В случае, если ответ представлен в невычисленном до конца виде (оставлен в виде произведения), балл не снижать | |
| Только записанный ответ без пояснений оценивается в 0 баллов | |

**Задание 2.** Никита работает в области представления информации и ему пришла идея разработать уникальную систему счисления:

$$(\dots x_5 x_4 x_3 x_2 x_1)_N = (\dots + 8 \cdot x_5 + 5 \cdot x_4 + 3 \cdot x_3 + 2 \cdot x_2 + 1 \cdot x_1)_{10}$$

Нижний индекс N обозначает систему счисления Никиты, а нижний индекс 10 десятичную систему счисления. $x_1, \dots, x_5, \dots$ – некоторые цифры от 0, …,9. Множители 1, 2, 3, 5, 8, … это числа Фибоначчи.

Например, $123_N = 10_{10}$. Незначащие нули удаляются.

А) Все ли числа от $1_{10}$ до $171_{10}$ можно представить в системе счисления Никиты?

Б) Однозначно ли представление числа в системе Никиты? Если нет, то какие числа имеют не однозначное представление? Достаточно одного примера. (20 баллов)

**Ответ:**

**А)** Покажем, как можно последовательно перебрать все числа от $1_{10}$ до $171_{10}$ в системе счисления Никиты.

Очевидно, что мы можем получить любое число меньшее 8, просто варьируя $x_1$ от 1 до 8.

Договоримся, когда $x_1 = 8$ мы будем увеличивать $x_5$ на 1 и обнулять $x_1$ эти действия мы будем проделывать до тех пор пока $x_5$ не станет равным 9. Тем самым мы переберем все числа до $72_{10}$. Далее мы будем обнулять $x_1$ на 5,3,2 пока не дойдем до случая когда $x_5 = x_4 = x_3 = x_2 = 9$ далее мы варьируем $x_1$ от 1 до 9. Тем самым мы показали, что можем получить все числа в диапазоне от $1_{10}$ до

$$99999_N = 171_{10}$$

**Б)** На самом деле в пункте **А)** мы уже это показали. Представление не единственное, например

$$10_N = 2_N = 2_{10}$$

**Критерии оценивания:**

| | |
|---|---|
| Только записанный ответ без пояснений оценивается в 0 баллов | |
| В пункте А) показано, как получить все десятки, или присутствует верная идея доказательства без дальнейших продвижений | +10 баллов |
| Верно решен пункт Б) | +4 балла |
| Верное обоснованное решение пункта А) и Б) | 20 баллов |

**Задание 3.** Слова в некотором алфавите строятся из символов {Б, Л, Г, Е, О, К, А}. В программу “Перестановка” подается строка из этих символов, над которой производятся действия по следующим правилам:

| | | |
|---|---|---|
| 1. АБ → БА | 5. КБ → БК | 9. ЛБ → БЛ |
| 2. АЕ → ЕА | 6. КЕ → ЕК | 10. ЕБ → БЕ |
| 3. АЛ → ЛА | 7. КЛ → ЛК | 11. Г → Б |
| 4. АК → КА | 8. ЛЕ → ЕЛ | 12. О → Л |

Шаблон записи правил: ⟨ПОДСТРОКА⟩ → ⟨ЗАМЕНА⟩

Программа выполняется до тех пор, пока в строке присутствует хотя бы одна из подстрок. Правила применяются в порядке их номера. Каждый раз строка просматривается сначала, просмотр идет слева направо.

Пример Вход: Выход:
АБАБАБ ББББАА

Первые шаги алгоритма: АБАБАБ(Правило1) → БААБАБ(Правило1) → БАБААБ(Правило1) → и т. д.

А) Что выведет программа, если ей на вход подать строку АОЕГК? Запишите все шаги алгоритма и получаемые промежуточные результаты.

Б) Напишите свой набор правил чтобы программа “Перестановка” для любого слова из алфавита {А, Б, В} преобразовывало его в слово из алфавита {Г, Б, В} причем количество букв “Б” и “В” в слове должно оставаться неизменным. Далее сделайте так, чтобы буквы в получившемся слове были отсортированы в лексикографическом порядке, т.е. так, как они расположены в русском алфавите. (25 баллов)

**Решение:**

**А)** Приведем последовательное исполнение алгоритма:

$$АОЕГК \rightarrow^{Г \rightarrow Б} АОЕБК \rightarrow^{ЕБ \rightarrow БЕ} АОБЕК \rightarrow^{О \rightarrow Л} АЛБЕК \rightarrow^{АЛ \rightarrow ЛА} ЛАБЕК$$

$$\rightarrow^{АБ \rightarrow БА} ЛБАЕК \rightarrow^{АЕ \rightarrow ЕА} ЛБЕАК \rightarrow^{АК \rightarrow КА} ЛБЕКА \rightarrow^{ЛБ \rightarrow БЛ} БЛЕКА \rightarrow^{ЛЕ \rightarrow ЕЛ} БЕЛКА$$

**Б)**

Так как число букв “Б” и “В” в словах должно оставаться неизменным, буква А должна переходить в букву Г т.е. пишем правило

$$А \rightarrow Г$$

Далее мы должны написать правила которые меняют местами буквы, которые стоят в “неправильном” порядке. Для этого рассмотрим все неправильные подстроки длины 2: ГБ, ГВ, ВБ. И все правильные: БВ, БГ, ВГ. Далее соотносим эти пары и записываем правила:

$$ГБ \rightarrow БГ; ГВ \rightarrow ВГ; ВБ \rightarrow БВ$$

**Критерии оценивания:**

| | |
|---|---|
| В пункте А верно применены все правила, причем все в верном порядке и в итоге получилось верное слово/вывод | +15 баллов |
| В пункте А порядок выполнения правил нарушен, но при этом применялись правила только из списка в итоге получилось верное слово/вывод | +8 баллов |
| В пункте Б верно замечено, что отображение алфавитов должно быть взаимно-однозначным и правило записано верно | +4 балла |
| Верно записаны все три правила, которые сортируют последовательность букв | +6 баллов |
| В записи используется знак = вместо $\rightarrow$ | Пункт (А) $-2$ балла<br>Пункт (Б) $-3$ балла |

**Задание 4.** В машине по расшифровке сообщений имеется три тумблера (A, B, C) которые могут иметь по 5 различных позиции и два тумблера (D, E) по 4 различных позиции. Позиции нумеруются с 1.

Если тумблер A находится в позиции 3, то тумблера D и C не могут находиться в позиции 4, а если тумблер A находится в четных позициях,

то тумблер E может находится только в нечетных позициях. Сколько всего различных состояний может принимать машина? Состоянием машины считаем последовательность позиций тумблеров в порядке ABCDE.

Например, 11111 одно из возможных состояний машины, а состояние 21112 невозможно, так как тумблер A находится в позиции 2 (четная) и E тоже. (20 баллов)

**Ответ:** 1440

| Тумблер | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| Число позиций | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 |

Можно поступить так: найти все позиции тумблера, в том числе и невозможные

$$5^3 \cdot 4^2 = 2000$$

И далее исключаем все невозможные ситуации.

Пусть A находится в позиции 3: $3BCDE$ тогда можем рассмотреть 3 случая, когда $C = 4$ или $D = 4$ или $C = D = 4$

•$3B4DE$: B может принимать одно из 5 значений, D может принимать 3 значения и $E$ может принимать 4 значения: $5 \cdot 3 \cdot 4 = 60$

•$3BC4E$: B может принимать одно из 5 значений, C может принимать 4 значения и $E$ может принимать 4 значения: $5 \cdot 4 \cdot 4 = 80$

•$3B44E$: B может принимать одно из 5 значений и $E$ может принимать 4 значения: $5 \cdot 4 = 20$

•$ABCDE$: пусть $A$ – четное (2 или 4), тогда E не может находиться на позициях (2,4) получаем $2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 2 = 400$

$$2000 - 400 - (60 + 80 + 20) = 2000 - 400 - 160 = 1440$$

**Критерии оценивания:**

| |
|---|
| Верно вычислено число состояний и присутствуют объяснения – 20 баллов |
| В случае если рассуждения велись от какого-либо из тумблеров, то есть фиксировались возможные положения тумблеров и на основании этого вычислялось число комбинаций, то за каждый верно вычисленный вариант добавлять $\frac{20}{N}$ баллов, где $N$ число положений выделенного тумблера. |
| В случае если была явно допущена вычислительная ошибка, то балл снижается на половину. |
| В ином случае ставится 0 баллов. |

**Задание 5.** Программисты Владислав и Александр писали олимпиаду по спортивному программированию. В процессе решения задачи им понадобилось сравнить две строки на “похожесть”. Две строки одинаковой длины будем называть похожей, если число различных символов, находящихся на одной и тоже позиции между словами, отличается не более, чем на одну. Например, слова СОВА и ВОВА являются похожими, а ЛЮБОВЬ и АМПЕЛЬ не похожи. Сколько похожих слов длины 4 можно составить для слова СОВА, если разрешено использовать только буквы А, Б, В, Г, Д, О, С. Словом, считается любая последовательность букв. (10 баллов)

**Ответ:** 25

Определение: *две строки одинаковой длины будем называть похожей если число различных символов, находящихся на одной и тоже позиции между словами отличается не более чем на одну***.**

Возможны два варианта:

1. Слова одинаковой длины отличаются менее чем на одну букву по позиции. Подходит только слово СОВА.

2. Слова отличаются ровно на одну букву по позиции.

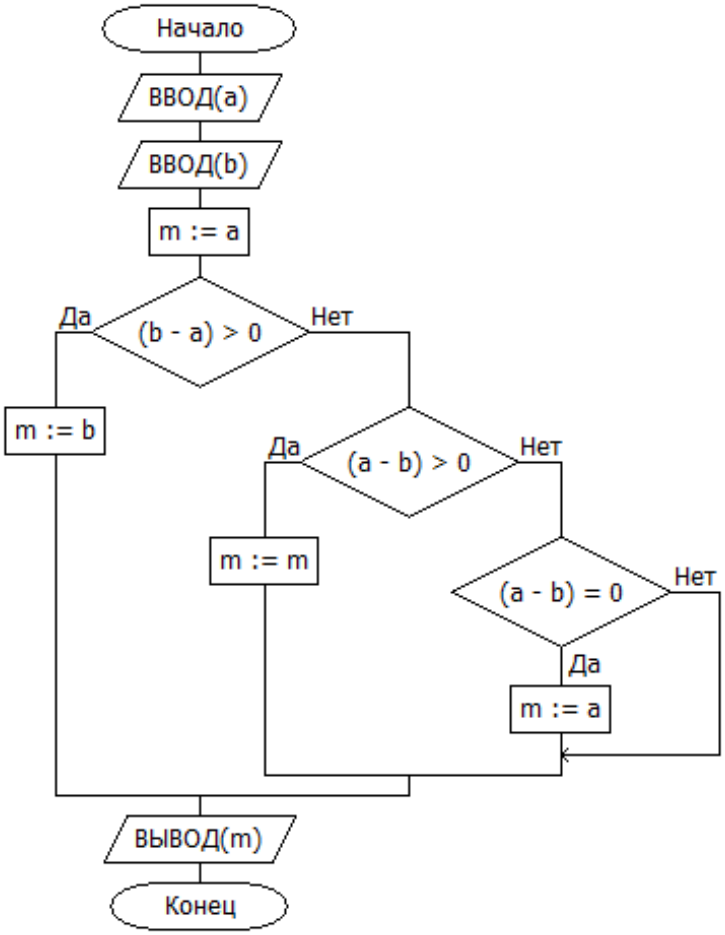
Предположим, что слова отличаются первой буквой тогда вместо этой буквы можно поставить 6 других. Аналогичные рассуждения и для остальных букв. Тем самым мы получаем 6 слов отличных первой буквой, 6 слов второй и так далее. Итого для случая 2 получаем

$$6 \cdot 4 = 24$$

**Критерии оценивания:**

| | |
|---|---|
| Представлено полное обоснованное решение | 10 баллов |
| При вычислении ответа не учтены один или два случая, которые входят в определение или, наоборот, учтены один, или два лишних случая. | 5 баллов |

**Задание 6.** Перед вами находится алгоритм, написанный Бельчонком. Алгоритму подаются на вход два целых числа $a, b$ далее с ними производятся некоторые действия (см. блок-схему).




Знак := обозначает операцию присвоения.

а) Определите, что выведет программа если на вход подать

1. $a = 25\ b = 46$
2. $a = b = -45$

б) Напишите, для чего предназначен алгоритм. Например «Меняет числа a и b местами», «сортирует элементы массива», «выводит остаток от деления числа a на два» и т.п.)

в) Предложите, как можно уменьшить размер этой блок-схемы т.е. удалите ненужные её части так, чтобы сохранялся результат работы алгоритма. Объясните почему это можно сделать. (15 баллов)

**Ответ:**

**А)** 1.$a = 25$ и $b = 46$

1.1. $(\mathrm{b} - \mathrm{a}) = 21 > 0$ (Да)

$$m := 46$$

Вывод: 46

2. $a = -45$ и $b = -45$

2.1. $b - a = 0 > 0$ (Нет)

2.2. $a - b = 0 > 0$ (Нет)

2.3. $a - b = 0$ (Да)

$$m := -45$$

Вывод: -45

**Б)** Переведем этот алгоритм в естественный язык. Если $b > a$, то мы выводим $b$, иначе если $a > b$, то мы выводим $a$ иначе, если $a = b$, то мы выводим $a$.

«Этот алгоритм выводит наибольший элемент из пары чисел a, b»

**В)** Отметим на рисунке ниже часть блок-схемы, которую можно удалить.

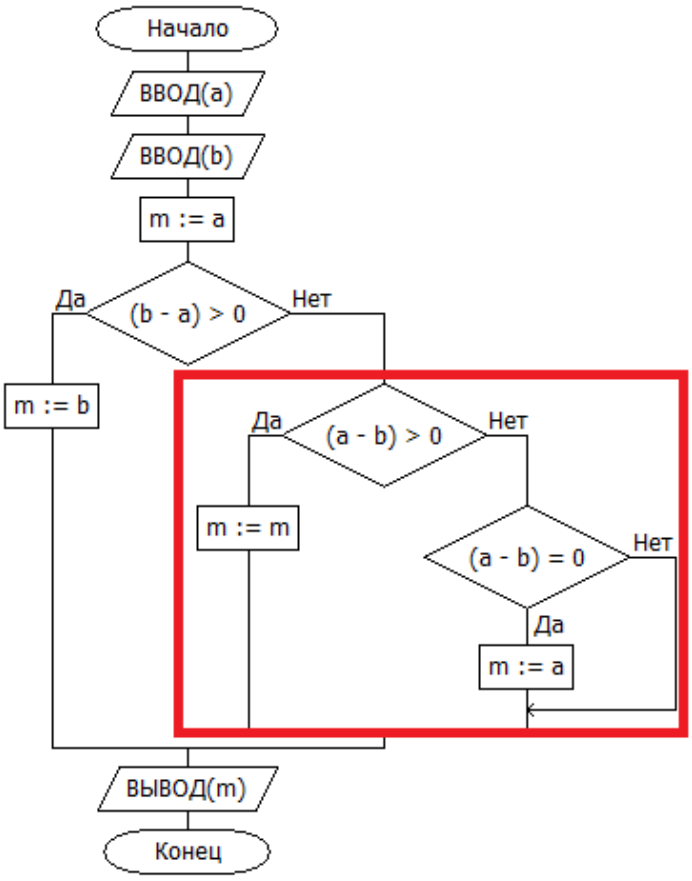
После ввода мы сделали следующее действие $m := a$. Рассмотрим часть $(b - a) > 0$ в случае варианта “Нет”.

Если $(a - b) > 0$ “Да”, то мы $m := m$ или де-факто $m := a$, что было сделано ранее. В случае “Нет”:

$(b - a) > 0$ тоже самое, что $b > a$

$(a - b) > 0$ тоже самое, что $a > b$

Отсюда получаем, что условие $(a - b) = 0$ не несет смысла. Далее заметим, что $m := a$, но сразу после ввода мы делали тоже самое. По сути в любом случае после выполнения этой части мы имеем $m := a$, но раз мы сделали это в самом начале, то можно удалить целиком эту часть, на рисунке ниже показано, что можно удалить:



**Критерии оценивания:**

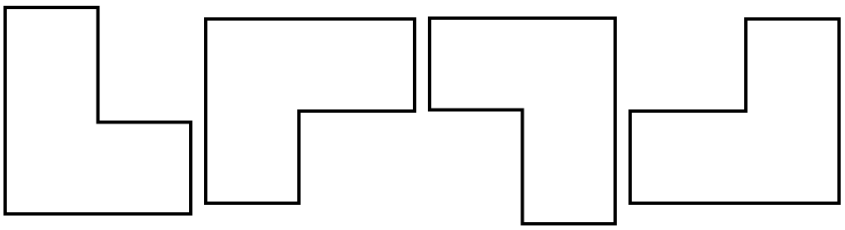
| Пункт А | |
|---|---|
| Верно записан вывод программы для одного варианта | +2 балла (за каждый подпункт) |
| Пункт Б | |
| Верно написано предназначение алгоритма | +3 балла |
| Пункт В | |
| Верно записан хотя бы один элемент блок-схемы, который можно удалить и присутствуют пояснения почему это можно сделать. | 2 балла |
| Верно записано от 50% до 75% части блок-схемы, которую можно удалить и присутствуют пояснения почему | 4 балла |
| Верно записано более 75% части блок-схемы которую можно удалить и присутствуют пояснения почему | 8 баллов |
| В случае если в качестве пункта (Б) представлена в точности переписанная блок-схема, то ставится 0 баллов. | |
| За верный ответ без пояснений в пунктах (Б) и (В) ставить 0 баллов. | |

# Информатика. 6 класс
# Вариант 2

Во всех задачах необходимо привести полное обоснованное решение.

**Задание 1.** В алфавите некоторого племени для записи слов используются следующие фигуры: буква Г, квадрат, половина квадрата с вырезанным полукругом (рис. 1).

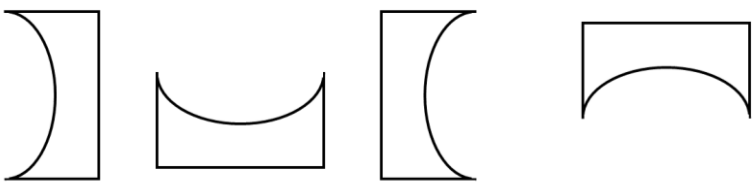
Каждую из этих фигур можно поворачивать на 360 градусов с шагом в 90 градусов. При каждом повороте на 90 градусов может образоваться новая фигура, каждая такая фигура тоже входит в алфавит (для примера см. рис. 2).



Поворот осуществляется вокруг оси симметрии, обозначенной пунктиром. Сколько различных слов длины 5 может находиться в языке этого племени. (10 баллов)

**Ответ:** $9^5$ или 59049

При повороте буквы Г у нас образуется 4 фигуры при повороте квадрата у нас образуется только 1 фигура. При повороте половины квадрата с вырезанным полукругом получаем 4 фигуры (см. рис. ниже)



Слово состоит из 5-и букв (под буквами мы понимаем фигуры). В язык входит 9 букв, а значит общее число слов, которые мы можем составить составляет:

$$9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 = 9^5 = 81 \cdot 81 \cdot 9 = 59049$$

**Критерии оценивания:**

| | |
|---|---|
| Верно посчитано число поворотов третей фигуры | +2 балла |
| Верно записано число возможных слов с пояснением | +8 баллов |
| В случае, если ответ представлен в невычисленном до конца виде (оставлен в виде произведения), балл не снижать | |
| Только записанный ответ без пояснений оценивается в 0 баллов | |

**Задание 2.** Роман работает в области представления информации и ему пришла идея разработать уникальную систему счисления:

$$(\dots x_5 x_4 x_3 x_2 x_1)_R = (\dots + 11 \cdot x_5 + 7 \cdot x_4 + 5 \cdot x_3 + 3 \cdot x_2 + 2 \cdot x_1)_{10}$$

Нижний индекс R обозначает систему счисления Романа, а нижний индекс 10 десятичную систему счисления. $x_1, \dots, x_5, \dots$ – некоторые цифры от 0, …,9. Множители 2, 3, 5, 7, 11, … это простые числа.

Например, $123_R = 17_{10}$. Незначащие нули удаляются.

А) Все ли числа от $4_{10}$ до $60_{10}$ можно представить в системе счисления Романа?

Б) Однозначно ли представление числа в системе Романа? Если нет, то какие числа имеют не однозначное представление? Достаточно одного примера. (20 баллов)

**Ответ:**

**А)** Рассмотрим $x_1, x_2, x_3$. Будем варьировать $x_1$ от 1 до 3. Если $x_1 = 3$ то добавляем к $x_2$ 2 и обнуляем $x_1$. Когда $x_2$ станет равным 8, мы добавляем к $x_3$ 1 и приравниваем $x_2$ к 3. Тем самым мы можем дойти до $x_3$ равной 9 и $x_3$ равной 8. Т.е. тем самым мы получим все четные числа в этом диапазоне.

Как получить все нечетные числа в этом диапазоне? Для получения всех нечетных чисел мы можем варьировать $x_2$ только по нечетным значениям.

Т.е. пусть $x_2 = 1$ и соответственно перебираем $x_1$от 1 до 9. Имеем

$$3 + 2k$$

где $k = 1, \dots, 9$ или $1 + 2(k + 1)$.

Т.е. если использовать только $x_2$, то мы можем получить любое нечетное число от 5 до 45.Далее полагаем $x_3 = 1$ и опять перебираем $x_1$ от 1 до 7.

**Б)** На самом деле в пункте **А)** мы уже это показали. Представление не единственное, например $20_R = 3_R = 6_{10}$.

**Критерии оценивания:**

| Только записанный ответ без пояснений оценивается в 0 баллов | |
|---|---|
| В пункте А) показано, как получить все десятки, или присутствует верная идея доказательства без дальнейших продвижений | +10 баллов |
| Верно решен пункт Б) | +4 балла |
| Верное обоснованное решение пункта А) и Б) | 20 баллов |

**Задание 3.** Слова в некотором алфавите строятся из символов {Ы, В, Т, Е, Ш, К, А}. В программу “Шифратор” подается строка из этих символов, над которой производятся действия по следующим правилам:

| | | |
|---|---|---|
| 1. АК → КА | 5. КВ → ВК | 9. ТВ → ВТ |
| 2. АЕ → ЕА | 6. КЕ → ЕК | 10. ЕВ → ВЕ |
| 3. АТ → ТА | 7. КТ → ТК | 11. Ы → В |
| 4. АВ → ВА | 8. ТЕ → ЕТ | 12. Ш → Е |

Шаблон записи правил: ⟨ПОДСТРОКА⟩ → ⟨ЗАМЕНА⟩

Программа выполняется до тех пор, пока в строке присутствует хотя бы одна из подстрок. Правила применяются в порядке их номера. Каждый раз строка просматривается сначала, просмотр идет слева направо.

Пример Вход: ВЕВЕВЕ Выход: ВВВЕЕЕ

Первые шаги алгоритма: АБАБАБ(Правило10) → ВВЕЕВЕ(Правило10) → ВВЕВЕЕ(Правило10) → и т. д.

А) Что выведет программа, если ей на вход подать строку АШТЫК? Запишите все шаги алгоритма и получаемые промежуточные результаты.

Б) Напишите свой набор правил чтобы программа “Перестановка” для любого слова из алфавита {Б, В, Г} преобразовывало его в слово

из алфавита {Д, В, Г} причем количество букв “В” и “Г” в слове должно оставаться неизменным. Далее сделайте так, чтобы буквы в получившемся слове были отсортированы в лексикографическом порядке, т.е. так, как они расположены в русском алфавите. (25 баллов)

**Ответ:**

**А)** Приведем последовательное исполнение алгоритма:

$$\text{АШТЫК} \rightarrow^{\text{Ы}\rightarrow\text{В}} \text{АШТВК} \rightarrow^{\text{ТВ}\rightarrow\text{ТВ}} \text{АШТВК} \rightarrow^{\text{ТВ}\rightarrow\text{ТВ}} \ldots$$

Как несложно заметить в данном случае вывод будет пуст так как программа зациклилась из-за того, что условие выхода не выполнится никогда.

**Б)** Так как число букв “В” и “Г” в словах должно оставаться неизменным, буква Б должна переходить в букву Д т.е. пишем правило

$$\text{Б} \rightarrow \text{Д}$$

Далее мы должны написать правила которые меняют местами буквы, которые стоят в “неправильном” порядке. Для этого рассмотрим все неправильные подстроки длины 2: ДГ, ДВ, ГВ. И все правильные: ГД, ВД, ВГ. Далее соотносим эти пары и записываем правила:

$$\text{ДГ} \rightarrow \text{ГД}; \text{ДВ} \rightarrow \text{ВД}; \text{ГВ} \rightarrow \text{ВГ}$$

**Критерии оценивания:**

| | |
|---|---|
| В пункте А верно применены все правила причем все в верном порядке и в итоге получилось верное слово/вывод | +15 баллов |
| В пункте А порядок выполнения правил нарушен но при этом применялись правила только из списка в итоге получилось верное слово/вывод | +8 баллов |
| В пункте Б верно замечено что отображение алфавитов должно быть взаимно-однозначным и правило записано верно | +4 балла |
| Верно записаны все три правила которые сортируют последовательность букв | +6 баллов |

| | |
|---|---|
| В записи используется знак = вместо → | Пункт (А) $-2$ балла<br>Пункт (Б) $-3$ балла |

**Задание 4.** В машине по расшифровке сообщений имеется три тумблера (I, Y, C) которые могут иметь по 5 различных позиции и два тумблера (D, E) по 4 различных позиции. Позиции нумеруются с 1.

Если тумблер I находится в позиции 3, то тумблеры D и C не могут находиться в позиции 4, а если тумблер I находится в четных позициях, то тумблер E может находится только в нечетных позициях. Сколько всего различных состояний может принимать машина? Состоянием машины считаем последовательность позиций тумблеров в порядке IYCDE.

Например, 11111 одно из возможных состояний машины, а состояние 21112 невозможно, так как тумблер I находится в позиции 2 (четная) и E тоже. (20 баллов)

**Ответ:** 1440

| Тумблер | I | Y | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| Число позиций | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 |

Можно поступить так: найти все позиции тумблера в том числе и невозможные:

$$5^3 \cdot 4^2 = 2000$$

И далее исключаем все невозможные ситуации.

Пусть I находится в позиции 3: $3YCDE$ тогда можем рассмотреть 3 случая, когда $C = 4$ или $D = 4$ или $C = D = 4$

•$3Y4DE$: Y может принимать одно из 5 значений, D может принимать 3 значения и $E$ может принимать 4 значения: $5 \cdot 3 \cdot 4 = 60$

•$3YC4E$: Y может принимать одно из 5 значений, C может принимать 4 значения и $e$ может принимать 4 значения: $5 \cdot 4 \cdot 4 = 80$

•$3Y44E$: Y может принимать одно из 5 значений и $E$ может принимать 4 значения: $5 \cdot 4 = 20$

•$IYCDE$: пусть $I$ – четное (2 или 4), тогда E не может находиться на позициях (2,4) получаем: $2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 2 = 400$

$$2000 - 400 - (60 + 80 + 20) = 2000 - 400 - 160 = 1440$$

**Критерии оценивания:**

| |
|---|
| Верно вычислено число состояний и присутствуют объяснения – 20 баллов |
| В случае если рассуждения велись от какого-либо из тумблеров, то есть фиксировались возможные положения тумблеров и на основании этого вычислялось число комбинаций, то за каждый верно вычисленный вариант добавлять $\frac{20}{N}$ баллов, где $N$ число положений выделенного тумблера. |
| В случае если была явно допущена вычислительная ошибка, то балл снижается на половину. |
| В ином случае ставится 0 баллов. |

**Задание 5.** Программисты Николай и Константин писали олимпиаду по спортивному программированию. В процессе решения задачи им понадобилось сравнить две строки на “похожесть”. Две строки одинаковой длины будем называть похожими, если число различных символов, находящихся на одной и тоже позиции между словами, отличается не более, чем на один. Например, слова СОВА и ВОВА являются похожими, а ЛЮБОВЬ и АМПЕЛЬ не похожи. Сколько похожих слов длины 4 можно составить для слова БЕЛКА, если разрешено использовать только буквы А, Б, В, К, Д, Е, Л. Словом, считается любая последовательность букв. (10 баллов)

**Ответ:** 0

Определение: *две строки одинаковой длины будем называть похожими если число различных символов, находящихся на одной и тоже позиции между словами отличается не более чем на один*.

Возможны два варианта:

1. Слова отличаются менее чем на одну букву по позиции. Подходит только слово БЕЛКА.
2. Слова отличаются ровно на одну букву по позиции.

Заметим, что по условию задачи, мы должны составить слово длины 4, но раз БЕЛКА длины 5, то такие строки мы назвать похожими не можем, и как следствие получаем 0.

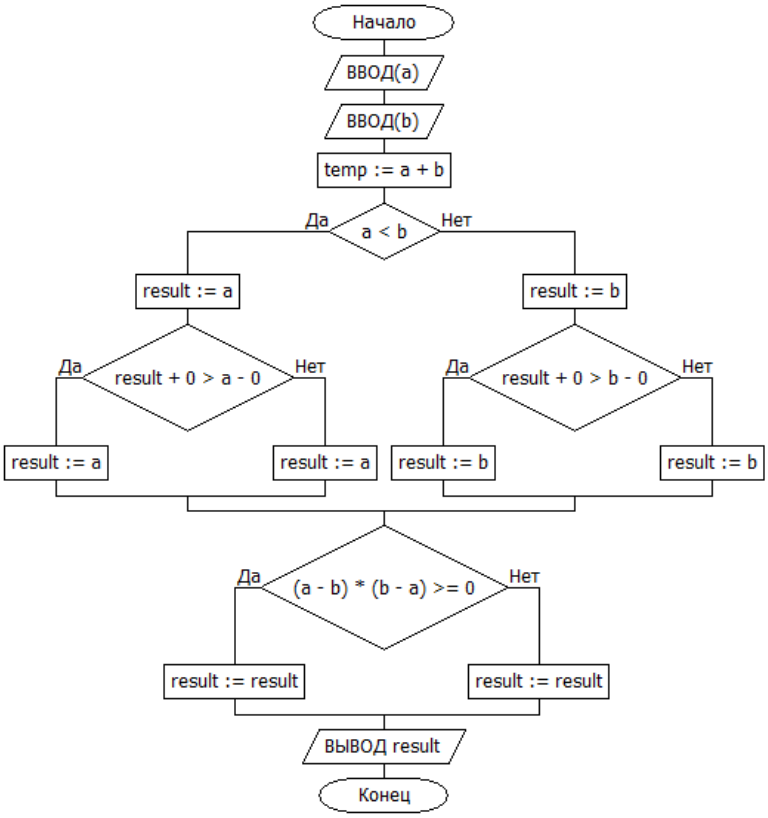
**Критерии оценивания:**

| | |
|---|---|
| Представлено полное обоснованное решение | 10 баллов |
| При вычислении ответа не учтены один или два случая, которые входят в определение или, наоборот, | 5 баллов |

| | |
|---|---|
| учтены один, или два лишних случая. | |

**Задание 6.** Перед вами находится алгоритм, написанный Бельчонком. Алгоритму подаются на вход два целых числа $a, b$ и далее с ними производятся некоторые действия (см. блок-схему).

Знак := обозначает операцию присвоения.




А) определите, что выведет алгоритм, если на вход подать

1. $a = 25, b = 46$
2. $a = b = -45$

Б) Напишите, для чего предназначен алгоритм. Например «Меняет числа a и b местами», «сортирует элементы массива», «выводит остаток от деления числа a на два» и т.п.)

В) Предложите, как можно уменьшить размер этой блок-схемы т.е. удалите ненужные её части так, чтобы сохранялся результат работы алгоритма. Объясните, почему это можно сделать. (15 баллов)

**Ответ:**

**А)** 1. $a < b$ $(25 < 46)$ (Да)

1.1. $result \coloneqq 25$

1.2. $result > a$ (Нет)

1.3. $result \coloneqq 25$

1.4. $(25 - 46)(46 - 25) \geq 0$ (Нет)

$$result \coloneqq 25$$

Вывод: 25

2. $a < b (-45 < -45)$ (Нет)

2.1. $result \coloneqq -45$

2.2. $result > b$ (Нет)

2.3. $result \coloneqq -45$

2.4. $(-45 + 45)(-45 + 45) \geq 0$ (Да)

$$result \coloneqq -45$$

Вывод: $-45$

**Б)** Заметим, что внутри всех условий кроме первого, выполняются одни и те же присваивания. По первому условию: Если a меньше b то вывод a иначе вывод b

«Этот алгоритм выводит наименьший элемент из пары чисел a,b»

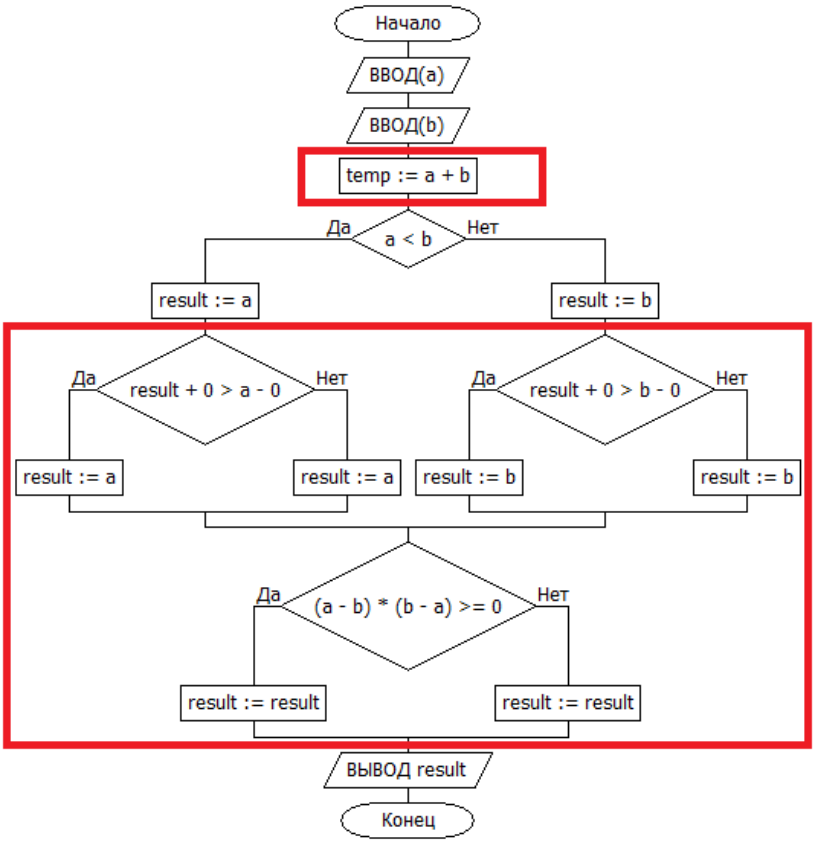
**В)**

1. Заметим, что переменная $temp$ нигде не используется.

2. В условии $result + 0 > a - 0$ при ответе “Да” или “Нет” имеем $result \coloneqq a$. Т.е. это условие бессмысленно.

3. В условии $result + 0 > b - 0$ при ответе “Да” или “Нет” имеем $result \coloneqq b$. Т.е. это условие бессмысленно.

4. В условии $(a - b) * (b - a) \geq 0$ при ответе “Да” или “Нет” имеем $result \coloneqq result$. Т.е. это условие бессмысленно.



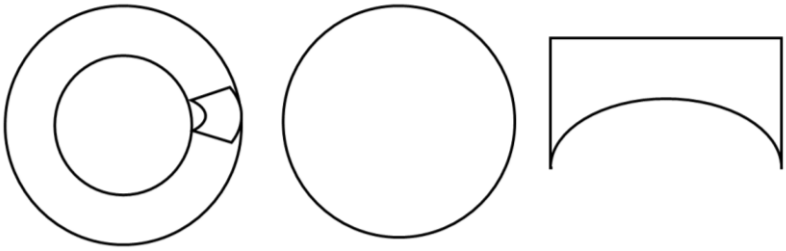

**Критерии оценивания:**

| Пункт А | |
|---|---|
| Верно записан вывод программы для одного варианта | +2 балла (за каждый подпункт) |
| Пункт Б | |
| Верно написано предназначение алгоритма | +3 балла |
| Пункт В | |
| Верно записан хотя бы один элемент блок-схемы, который можно удалить и присутствуют пояснения почему это можно сделать. | 2 балла |
| Верно записано от 50% до 75% части блок-схемы, которую можно удалить и присутствуют пояснения почему | 4 балла |
| Верно записано более 75% части блок-схемы которую можно удалить и присутствуют пояснения почему | 8 баллов |
| В случае если в качестве пункта (Б) представлена в точности переписанная блок-схема, то ставится 0 баллов. | |
| За верный ответ без пояснений в пунктах (Б) и (В) ставить 0 баллов. | |

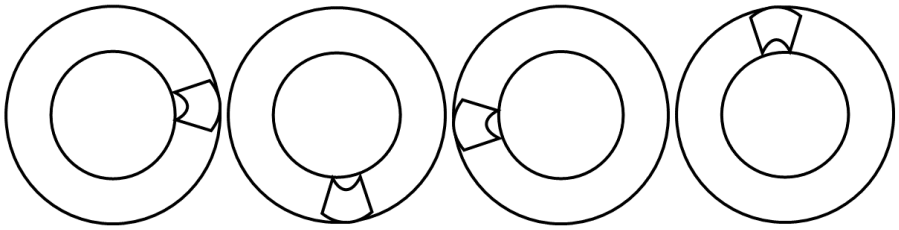
# Информатика. 6 класс
# Вариант 3

Во всех задачах необходимо привести полное обоснованное решение.

**Задание 1.** В алфавите некоторого племени для записи слов используются следующие фигуры (рис. 1).



Каждую из этих фигур можно поворачивать на 360 градусов с шагом в 90 градусов. При каждом повороте на 90 градусов может образоваться новая фигура, каждая такая фигура тоже входит в алфавит (для примера см. рис. 2).



Сколько различных слов длины 5 может находиться в языке этого племени? (10 баллов)

**Ответ:** $9^5$ или 59049

При повороте первой фигуры у нас образуется 4 фигуры при повороте круга у нас образуется только 1 фигура. При повороте половины квадрата с вырезанным полукругом получаем 4 фигуры (см. рис. ниже):

Слово состоит из 5-и букв (под буквами мы понимаем фигуры). В язык входит 9 букв, а значит общее число слов, которые мы можем составить составляет:

$$9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 = 9^5 = 81 \cdot 81 \cdot 9 = 59049$$

**Критерии оценивания:**

| | |
|---|---|
| Верно посчитано число поворотов третей фигуры | +2 балла |
| Верно записано число возможных слов с пояснением | +8 баллов |
| В случае, если ответ представлен в невычисленном до конца виде (оставлен в виде произведения), балл не снижать | |
| Только записанный ответ без пояснений оценивается в 0 баллов | |

**Задание 2.** Кирилл работает в области представления информации и ему пришла идея разработать уникальную систему счисления:

$$(\dots x_5 x_4 x_3 x_2 x_1)_K = (\dots + 31 \cdot x_5 + 15 \cdot x_4 + 7 \cdot x_3 + 3 \cdot x_2 + 1 \cdot x_1)_{10}$$

Нижний индекс К обозначает систему счисления Кирилла, а нижний индекс 10 десятичную систему счисления. $x_1, \dots, x_5, \dots$ – некоторые цифры от $0, \dots, 9$. Множители 1, 3, 7, 15, 31, 63, … это числа Мерсенна.

Например, $123_K = 16_{10}$. Незначащие нули удаляются.

А) Все ли числа от $0_{10}$ до $100_{10}$ можно представить в системе счисления Кирилла?

Б) Однозначно ли представление числа в системе Кирилла? Если нет, то какие числа имеют не однозначное представление? Достаточно одного примера. (20 баллов)

**Ответ:**

**А)** Покажем, как можно последовательно перебрать все числа от $0_{10}$ до $100_{10}$ в системе счисления Кирилла.

Очевидно, что мы можем получить любое число меньшее 7 просто варьируя $x_1$ от 0 до 7.

Договоримся, когда $x_1 = 7$ мы будем увеличивать $x_3$ на 7 и обнулять $x_1$ эти действия мы будем проделывать до тех пор пока $x_3$ не станет равным 9, тем самым мы переберем все числа до $63_{10}$.

Далее мы будем обнулять $x_1$ на 3 пока не дойдем до случая когда $x_3 = x_2 = 9$ далее мы варьируем $x_1$ от 1 до 9. Тем самым мы показали, что можем получить все числа в диапазоне от $1_{10}$ до $999_K = 99_{10}$.

Осталось показать, что мы можем получить $100_{10}$:

$$1957_K = 100_{10}$$

**Б)** На самом деле в пункте **А)** мы уже это показали. Представление не единственное, например

$$10_K = 3_K = 3_{10}$$

**Критерии оценивания:**

| | |
|---|---|
| Только записанный ответ без пояснений оценивается в 0 баллов | |
| В пункте А) показано, как получить все десятки, или присутствует верная идея доказательства без дальнейших продвижений | +10 баллов |
| Верно решен пункт Б) | +4 балла |
| Верное обоснованное решение пункта А) и Б) | 20 баллов |

**Задание 3.** Слова в некотором алфавите строятся из символов {Б, Л, Г, Е, О, И, Н}. В программу “Перестановка” подается строка из этих символов, над которой производятся действия по следующим правилам:

| | | |
|---|---|---|
| 1. НГ → ГН | 5. ИГ → ГИ | 9. ГЛ → ЛГ |
| 2. НИ → ИН | 6. ИО → ОИ | 10. ОЛ → ЛО |
| 3. НЛ → ЛН | 7. ИЛ → ЛИ | 11. Б → Г |
| 4. НО → ОН | 8. ГО → ОГ | 12. Е → Л |

Шаблон записи правил: ⟨ПОДСТРОКА⟩ → ⟨ЗАМЕНА⟩

Программа выполняется до тех пор, пока в строке присутствует хотя бы одна из подстрок. Правила применяются в порядке их номера.

Пример Вход: НГНГНГ Выход: ГГГННН

Первые шаги алгоритма: НГНГНГ(Правило1) → ГННГНГ(Правило1) → ГНГННГ(Правило1) → и т. д.

А) Что выведет программа, если ей на вход подать строку БЕНИО? Запишите все шаги алгоритма и получаемые промежуточные результаты.

Б) Напишите свой набор правил, чтобы программа “Перестановка” для любого слова из алфавита {Д, Е, Ж} преобразовывало его в слово из алфавита {Д, Е, Я} причем количество букв “Д” и “Е” в слове должно оставаться неизменным. Далее сделайте так, чтобы буквы в получившемся слове были отсортированы в лексикографическом порядке, т.е. так, как они расположены в русском алфавите. (25 баллов)

**Ответ:**

**А)** Приведем последовательное исполнение алгоритма:

$$\text{БЕНИО} \rightarrow^{\text{НИ}\rightarrow\text{ИН}} \text{БЕИНО} \rightarrow^{\text{НО}\rightarrow\text{ОН}} \text{БЕИОН} \rightarrow^{\text{ИО}\rightarrow\text{ОИ}} \text{БЕОИН} \rightarrow^{\text{Б}\rightarrow\text{Г}} \text{ГЕОИН}$$

$$\rightarrow^{\text{Е}\rightarrow\text{Л}} \text{ГЛОИН} \rightarrow^{\text{ГЛ}\rightarrow\text{ЛГ}} \text{ЛГОИН} \rightarrow^{\text{ГО}\rightarrow\text{ОГ}} \text{ЛОГИН}$$

**Б)** Так как число букв “Д” и “Е” в словах должно оставаться неизменным, буква Ж должна переходить в букву Я т.е. пишем правило:

$$\text{Ж} \rightarrow \text{Я}$$

Далее мы должны написать правила которые меняют местами буквы, которые стоят в “неправильном” порядке. Для этого рассмотрим все неправильные подстроки длины 2: ЕД, ЯД, ЯЕ. И все правильные: ДЕ, ДЯ, ЕЯ. Далее соотносим эти пары и записываем правила:

$$\text{ЕД} \rightarrow \text{ДЕ}; \text{ЯД} \rightarrow \text{ДЯ}; \text{ЯЕ} \rightarrow \text{ЕЯ}$$

**Критерии оценивания:**

| | |
|---|---|
| В пункте А верно применены все правила причем все в верном порядке и в итоге получилось верное слово/вывод | +15 баллов |
| В пункте А порядок выполнения правил нарушен но при этом применялись правила только из списка в итоге получилось верное слово/вывод | +8 баллов |
| В пункте Б верно замечено что отображение алфавитов должно быть взаимно-однозначным и правило записано верно | +4 балла |
| Верно записаны все три правила которые сортируют последовательность букв | +6 баллов |

| | |
|---|---|
| В записи используется знак = вместо → | Пункт (А) $-2$ балла<br>Пункт (Б) $-3$ балла |

**Задание 4.** В машине по расшифровке сообщений имеется три тумблера (A, B, C), которые могут иметь по 5 различных позиции и два тумблера (D, E) по 4 различных позиции. Позиции нумеруются с 1.

Если тумблер A находится в позиции 3, то тумблеры D и C не могут находиться в позиции 4, а если тумблер A находится в четных позициях, то тумблер E может находится только в нечетных позициях. Сколько всего различных состояний может принимать машина? Состоянием машины считаем последовательность позиций тумблеров в порядке ABCDE.

Например, 11111 одно из возможных состояний машины, а состояние 21112 невозможно, так как тумблер A находится в позиции 2 (четная) и E тоже. (20 баллов)

**Ответ:** 1440

| Тумблер | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| Число позиций | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 |

Рассмотрим вариант когда тумблер $A$ находится в четной позиции (2,4), тогда $E$ может находиться в позициях (1,3), тогда

$$2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 2 = 400$$

Если $A$ находится в нечетной позиции и не в позиции 3 (1,5), тогда

$$2 \cdot 5^2 \cdot 4^2 = 800$$

Если $A$ находится в позиции 3, то получаем

$$1 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 4 = 240$$

$$400 + 800 + 240 = 1440$$

**Критерии оценивания:**

| |
|---|
| Верно вычислено число состояний и присутствуют объяснения – 20 баллов |
| В случае если рассуждения велись от какого-либо из тумблеров, то есть фиксировались возможные положения тумблеров и на основании этого вычислялось число комбинаций, то за каждый верно вычисленный вариант добавлять $\frac{20}{N}$ баллов, где $N$ число положений выделенного тумблера. |

| |
|---|
| В случае если была явно допущена вычислительная ошибка, то балл снижается на половину. |
| В ином случае ставится 0 баллов. |

**Задание 5.** Программисты Владислав и Александр писали олимпиаду по спортивному программированию. В процессе решения задачи им понадобилось сравнить две строки на “похожесть”. Две строки одинаковой длины будем называть похожей если число различных символов, находящихся на одной и тоже позиции между словами, отличается не более чем на одну. Например, слова СОВА и ВОВА являются похожими, а ЛЮБОВЬ и АМПЕЛЬ не похожи. Сколько похожих слов длины 4 можно составить для слова СОВА, если разрешено использовать только буквы А, Б, В, Г, Д, О, С. Словом, считается любая последовательность букв. (10 баллов)

**Ответ:** 25

Определение: *две строки одинаковой длины будем называть похожими если число различных символов, находящихся на одной и тоже позиции между словами отличается не более чем на один*.

Возможны два варианта:

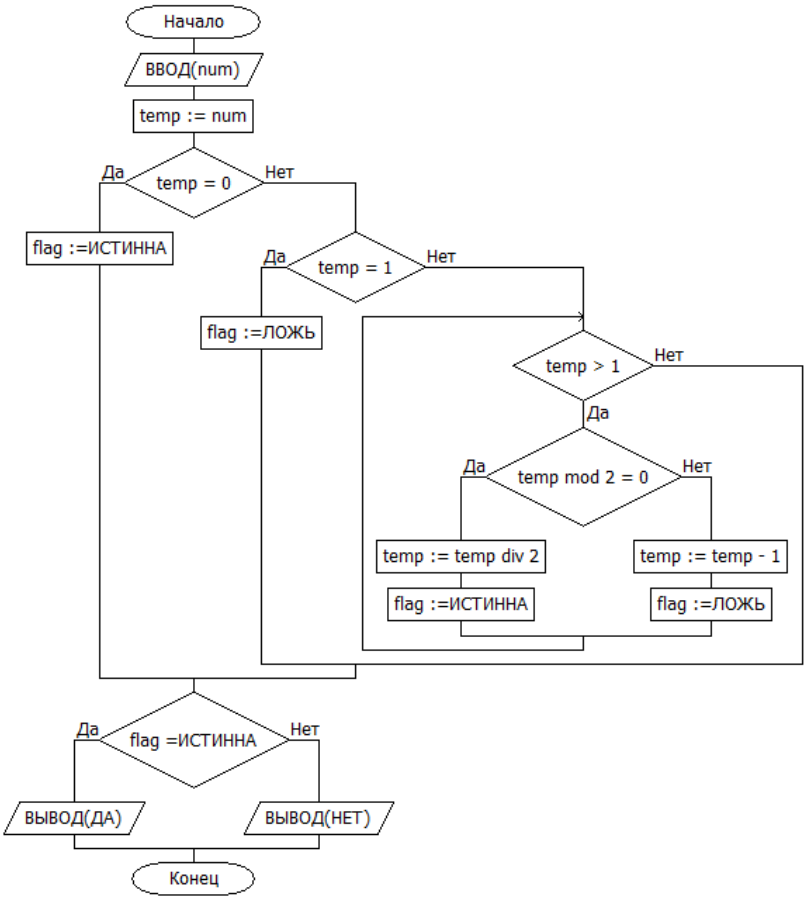
1. Слова отличаются менее чем на одну букву по позиции. Подходит только слово СОВА.
2. Слова отличаются ровно на одну букву по позиции.

Предположим, что слова отличаются первой буквой тогда вместо этой буквы можно поставить 6 других. Аналогичные рассуждения и для остальных букв. Тем самым мы получаем 6 слов отличных первой буквой, 6 слов второй и так далее. Итого получаем $6 \cdot 4 = 24$

**Критерии оценивания:**

| | |
|---|---|
| Представлено полное обоснованное решение | 10 Баллов |
| При вычислении ответа не учтены один или два случая, которые входят в определение или, наоборот, учтены один, или два лишних случая. | 5 баллов |

**Задание 6.** Перед вами находится алгоритм, написанный Бельчонком. Алгоритму подается на вход целое число $num$ и далее с ними производятся некоторые действия (см. блок-схему).




Знак := обозначает операцию присвоения.

А) определите, что выведет программа если на вход подать

1. $num = 25$
2. $num = 46$

Б) Напишите, для чего предназначен алгоритм. Например «Меняет числа a и b местами», «сортирует элементы массива», «выводит остаток от деления числа a на два» и т.п.)

В) Предложите, как можно уменьшить размер этой блок-схемы т.е. удалите ненужные её части и объясните почему это можно сделать.

*<Число1>mod<Число2> - взятие остатка при делении <Число1> на <Число2>, например* $7\ mod\ 3 = 1,\ \ 16\ mod\ 10 = 6$ (15 баллов)

**Ответ:**

**А)** 1. $25 > 1$ тогда посмотрим на условия $temp\ mod\ 2$. При делении на 2 число 25 имеет остаток 1 ($25 = 12 \cdot 2 + 1$)

Тогда $flag \coloneqq$ Ложь и $temp \coloneqq 24$ теперь число четное $flag := True$ и мы переходим к выбору для случая “Да”. $temp \coloneqq 12$ и так далее пока мы не дойдем, до 3. Далее опять $flag \coloneqq$ Ложь и $temp \coloneqq 2$ и $flag \coloneqq True$.

Вывод: Да

2. 1. $46 > 1$ тогда посмотрим на условия $temp\ mod\ 2$. При делении на 2 число 46 имеет остаток 0 ($46 = 23 \cdot 2 + 0$) Тогда $flag \coloneqq$ Истинна. И мы повторяем ту же последовательность, что и в (1).

Вывод: Да

**Б)** Заметим, что $0\ mod\ 2 = 0$ и $1\ mod\ 2 = 1$. Далее посмотрим на условие $temp\ mod\ 2 = 0$ по сути оно говорит о том делится ли число на 2 или нет. Если оно делится на два, то $flag :=$ Истинна и мы уменьшаем $temp$ в 2 раза. Иначе мы уменьшаем $temp$ на 1, поэтому для всех чисел больших 1 в данном случае мы будем получать $flag :=$ Истинна.

В случае если $num$ неотрицательное целое число, то алгоритм выводит ответ на следующий вопрос: «Отлично ли $num$ от 1»

Если мы положим, что $num$ может быть отрицательным, что по условию не оговорено, то ответ может быть, например, таким:

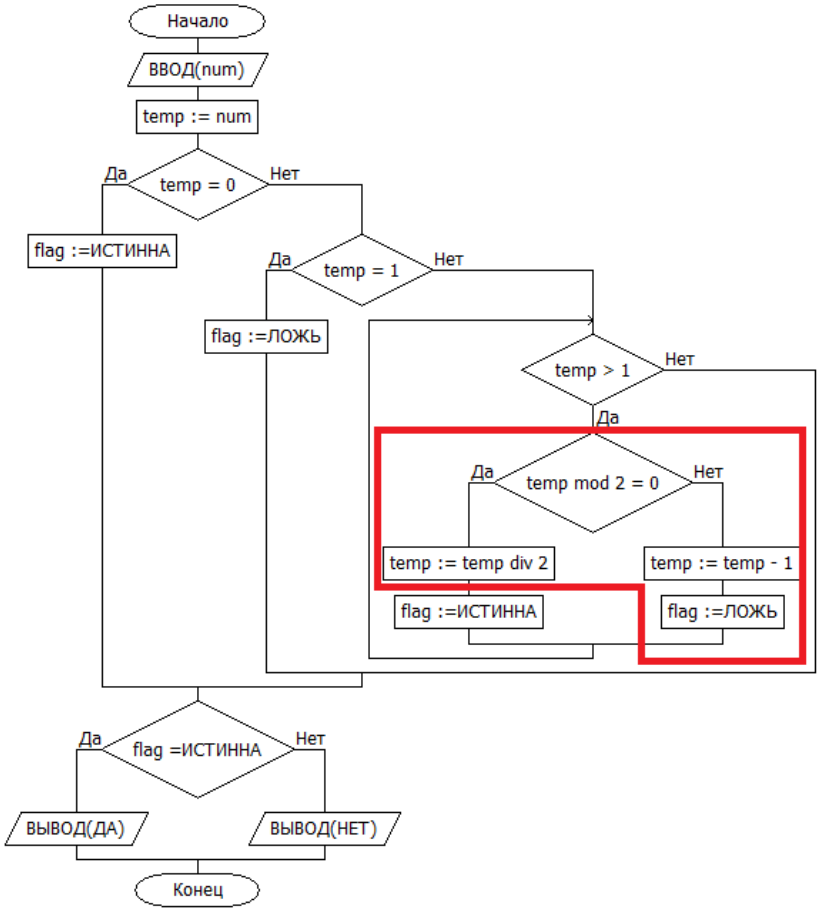
«Определяет является ли $num$ неотрицательным числом отличным от 1»

**В)** Заметим, что в случае $temp > 1$. Если $temp$ четно то мы уменьшаем число в 2 раза иначе добавляем 1 и уменьшаем число в 2 раза. Т.е. мы можем получить по итогу либо 1 перед этим уменьшив его в два раза и $flag :=$ ИСТИННА, иначе уменьшим его в 2 раз и выйдем из цикла и

$$flag := \text{ИСТИННА}$$

Т.е. в любом случае $flag :=$ ИСТИННА.

Отметим на рисунке ниже часть блок-схемы которую можно удалить.



**Критерии оценивания:**

| Пункт А | |
|---|---|
| Верно записан вывод программы для одного варианта | +2 балла (за каждый подпункт) |
| Пункт Б | |
| Верно написано предназначение алгоритма | +3 балла |
| Пункт В | |
| Верно записан хотя бы один элемент блок-схемы, который можно удалить и присутствуют пояснения почему это можно сделать. | 2 балла |
| Верно записано от 50% до 75% части блок-схемы, которую можно удалить и присутствуют пояснения почему | 4 балла |
| Верно записано более 75% части блок-схемы которую можно удалить и присутствуют пояснения почему | 8 баллов |
| В случае если в качестве пункта (Б) представлена в точности переписанная блок-схема, то ставится 0 баллов. | |
| За верный ответ без пояснений в пунктах (Б) и (В) ставить 0 баллов. | |

## Информатика 7 класс. Вариант 1

**Задание 1. (20 баллов)**

Бельчонок решил помочь фермеру разлить молоко из бочки. В бочке находится 28 литров молока. У них есть два ведёрка ёмкостью по 7 литров каждое, и нужно налить в каждое ведёрко по 6 литров молока. Также у них есть черпак ёмкостью 4 литра. Каким образом Бельчонок может разлить молоко так, чтобы в каждом ведёрке оказалось ровно по 6 литров?

**Ответ:**

Подразумевается, что молоко из мелкой тары можно перелить обратно в бочку или выливать на землю. Ниже представлено одно из возможных решений.

| Операция | Емкость | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 28 л | 7 л | 7 л | 4 л |
| До переливания | 28 | 0 | 0 | 0 |
| 1 переливание | 28 - 7 = 21 | 0 + 7 = 7 | 0 | 0 |
| 2 переливание | 21 | 7 - 4 = 3 | 0 | 0 + 4 = 4 |
| 3 переливание | 21 + 4 = 25 | 3 | 0 | 4 - 4 = 0 |
| 4 переливание | 25 | 3 - 3 = 0 | 0 | 0 + 3 = 3 |
| 5 переливание | 25 - 7 = 18 | 0 + 7 = 7 | 0 | 3 |
| 6 переливание | 18 | 7 - 1 = 6 | 0 | 3 + 1 = 4 |
| 7 переливание | 18 + 4 = 22 | 6 | 0 | 4 - 4 = 0 |

Повторить такую же процедуру для второго ведёрка.

**Критерии оценивания:**

Правильное описание процесса переливания логичным объяснением - **20 баллов**

Верное рассуждение, но небольшие логические ошибки - **15 баллов**

За некоторые правильные шаги, но в целом неправильное описание процесса переливания - **10 баллов**

Правильный ответ с неправильным или не полным пояснения - **8 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **5 баллов**

**Задание 2. (25 баллов)**

Бельчонок получил три числа: два из них в двоичной системе счисления – координаты местонахождения сокровищ, которые спрятаны в лесу, третье число, записанное в десятичной системе счисления, является кодом от замка на сокровищах. К сожалению, некоторые цифры из этих координат были потеряны при передаче. Вот что получил Бельчонок:

11*1**0, 11**001, 213

На месте знака “*” может стоять “0” или “1”. Бельчонку подсказали, что код от замка является суммой координат местонахождения сокровищ. Помогите Бельчонку найти сокровища, в ответе запишите координаты сокровищ в двоичной системе счисления.

**Ответ:**

Десятичное число является суммой двух двоичных чисел. Переведем 213 в двоичную систему счисления, получим $11010101_2$.

Таким образом у нас будет сложение в двоичной системе счисления, где можно найти каждое значение для *

$+11*1**0_2$

$\underline{11**001_2}$

$11010101_2$

Отсюда видим, что первое число это $1101100_2 = 108_{10}$, а второе число это $1101001_2=105_{10}$, 108 + 105 = 213. Представить необходимо ответ в виде двоичного числа, значит ответом будет: $1101100_2$ и $1101001_2$.

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ с логичным и подробным объяснением - **25 баллов**

Правильное решение, но ответ записан не в правильной форме - **20 баллов**

Верное рассуждение, но допущены ошибки или верный ответ, но неполное объяснение - **15 баллов**

За некоторые правильные шаги, но в целом неправильное решение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **5 баллов**

Правильно найдено одно из чисел - **3 балла**

**Задание 3. (10 баллов)**

Бельчонок живет в лесу и часто ходит в гости к своим друзьям. Его домик расположен в центре леса, а друзья живут в шести разных уголках леса, причем от любого домика можно добраться к любому другому. Однажды бельчонок решил посетить всех своих друзей и вернуться домой, при этом ему обязательно нужно посетить Лисенка третьим. Сколько различных маршрутов у него может быть?

**Ответ:**

Бельчонок должен начать и закончить свой маршрут в своем домике, посетив всех друзей по пути. Это значит, что порядок посещения друзей важен, и мы должны учесть все возможные маршруты.

Поскольку бельчонок должен посетить шестерых друзей, количество различных маршрутов равно числу перестановок из четырех элементов:

$$P = 5 * 4 * 1 * 3 * 2 * 1 = 120$$

Таким образом, бельчонок может выбрать из 120 различных маршрутов для посещения своих друзей.

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ с логичным и подробным объяснением - **10 баллов**

Правильное рассуждение, но допущены арифметические или логические ошибки
или правильный ответ, не не подробное объяснение - **8 баллов**

За некоторые правильные шаги, но в целом неправильное решение - **5 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **3 балла**

**Задание 4. (20 баллов)**

Бельчонок получил сообщение в троичном коде (36 знаков), оно выглядит так:

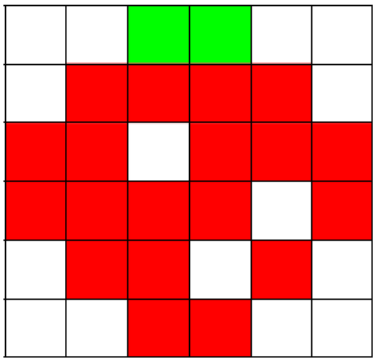
002200011110110111111101011010001100

Он знает, что в этом сообщении закодировано квадратное растровое графическое изображение, также знает, что в изображении используется три цвета: 0 – белый, 1 – красный, 2 – зеленый. Определите, что там изображено. Изобразите этот рисунок, не обязательно с заданными цветами.

**Ответ:**

Бельчонок знает, что из 36 знаков состоит квадратное изображение. Значит сам рисунок будет 6×6 пикселей.

В соответствии с обозначениями цветов нарисуем это изображение:



Учитывая цвета, на рисунке яблоко, клубника, вишня или шарик.

**Критерии оценивания:**

Правильное изображение в соответствии с цветами, правильное определение изображённого предмета - **20 баллов**

Правильное изображение в соответствии с цветами, но определение изображения далеко от правильного - **17 баллов**

Правильное изображение в соответствии с цветами, но без определения изображаемого предмета или правильно определено изображение, но рисунок частично соответствует - 1**5 баллов**

Правильно определены размеры изображения, но нет рисунка в соответствии с цветами и описания изображаемого предмета - **10 баллов**

Есть описание без какого-либо рисунка - **5 баллов**

**Задание 5. (25 баллов)**

Бельчонок изучает программирование и наткнулся на интересный фрагмент кода, он записан на алгоритмическом языке и на Python.

| Алгоритмический язык | Python |
|---|---|
| **алг**<br>**нач**<br>**цел t**<br>**N = 100**<br>**t := 0**<br>**для i от 1 до 40**<br>**нц**<br>**если i % 2 = 0**<br>**то N := N - i%10**<br>**t := t + N**<br>**иначе t:=t + 2**<br>**кц**<br>**вывод t**<br>**все** | `N = 100`<br>`t = 0`<br>`for i in range(1,41):`<br>`if i % 2 == 0:`<br>`N -= i % 10`<br>`t += N`<br>`else:`<br>`t += 2`<br>`print(t)` |

| | |
|---|---|
| **кон** | |

Он хочет понять, что будет выведено на экран, если выполнить этот код. Помогите Бельчонку разобраться.

**Примечание:** (X % Y) вычисляет остаток от целочисленного деления X на Y, например, результатом остатка от целочисленного деления 15 на 10 является 5.

**Ответ:**

Заметим, что каждую нечетную итерацию t увеличивается на 2, то есть за все нечетные итерации t будет увеличена на 40.

При четных итерациях N уменьшается на 2, 4, 6, 8, 0 (в сумме N уменьшается на 20), а t увеличивается на N-2, N-4, N-6, N-8, N. Можно подсчитать, что за первые 5 итераций под четными номерами t увеличивается 440, затем сумма за каждые 10 шагов уменьшается на 100, то есть t будет увеличиваться на 340, 240 и на 140.

Таким образом, получаем, t = 440 + 340 + 240 + 140 + 40 = 1200

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ, и полный, обоснованный , найдена закономерность в решении. - **25 баллов**

Полный, обоснованный ответ, найдена закономерность в решении, но допущена арифметическая ошибка, что привело к неверному ответу - **20 баллов**

Обоснованный ответ, найдена закономерность в решении, но допущена логическая ошибка, что привело к неверному ответу - 1**5 баллов**

За некоторые правильные шаги, но в целом неправильное решение или переборное решение - **10 баллов**

## Информатика. 7 класс. Вариант 2

**Задание 1. (20 баллов)**

Бельчонок нашёл у себя в кладовой 12 пинт мёда. Он хочет отлить ровно половину этого количества, то есть 6 пинт, чтобы поделиться с друзьями. Однако, у него нет сосуда, который вмещает ровно 6 пинт. Зато у него есть два сосуда: один вместимостью 8 пинт, а другой — 5 пинт. Помогите Бельчонку налить ровно 6 пинт мёда в сосуд на 8 пинт, опишите весь процесс переливания мёда.

**Ответ:**

Предполагается, что можно возвращать налитое обратно в исходную ёмкость или выливать на землю. Ниже представлено одно из возможных решений.

| Операция | Емкость | | |
|---|---|---|---|
| | 12 л | 8 л | 5 л |
| До переливания | 12 | 0 | 0 |
| 1 переливание | 12 - 8 = 4 | 0 + 8 = 8 | 0 |
| 2 переливание | 4 | 8 - 5 = 3 | 0 + 5 = 5 |
| 3 переливание | 4 + 5 = 9 | 3 | 5 - 5 = 0 |
| 4 переливание | 9 | 3 - 3 = 0 | 0 + 3 = 3 |
| 5 переливание | 9 - 8 = 1 | 0 + 8 = 8 | 3 |
| 6 переливание | 1 | 8 - 2 = 6 | 3 + 2 = 5 |
| 7 переливание | 1 + 5 = 6 | 6 | 5 - 5 = 0 |

**Критерии оценивания:**

Правильное описание процесса переливания логичным объяснением - **20 баллов**

Верное рассуждение, но небольшие логические ошибки - **15 баллов**

За некоторые правильные шаги, но в целом неправильное описание процесса переливания - **10 баллов**

Правильный ответ с неправильным или не полным пояснения - **8 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **5 баллов**

**Задание 2. (25 баллов)**

Бельчонок получил три числа: два из них в двоичной системе счисления – координаты местонахождения сокровищ, которые спрятаны в лесу, третье число, записанное в десятичной системе счисления, является кодом от замка на сокровищах. К сожалению, некоторые цифры из этих координат были потеряны при передаче. Вот что получил Бельчонок:

1**111*1, 101**10, 245

На месте знака “*” может стоять “0” или “1”. Бельчонку подсказали, что код от замка является суммой координат местонахождения сокровищ. Помогите Бельчонку найти сокровища, в ответе запишите координаты сокровищ в десятичной системе счисления.

**Ответ:**

Десятичное число является суммой двух двоичных чисел. Переведем 245 в двоичную систему счисления, получим $11110101_2$.

Таким образом у нас будет сложение в двоичной системе счисления, где можно найти каждое значение для *

$$\begin{array}{r} +1**111*1_2 \\ \underline{\quad 101**10_2} \\ 11110101_2 \end{array}$$

Отсюда видим, что первое число это $10011111_2 = 159_{10}$, а второе число это $1010110_2=86_{10}$, 159 + 86 = 245

Представить необходимо ответ в виде десятичного числа, значит ответом будет: 159 и 86.

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ с логичным и подробным объяснением - **25 баллов**

Правильное решение, но ответ записан не в правильной форме - **20 баллов**

Верное рассуждение, но допущены ошибки или верный ответ, но неполное объяснение - **15 баллов**

За некоторые правильные шаги, но в целом неправильное решение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **5 баллов**

Правильно найдено одно из чисел - **3 балла**

**Задание 3. (10 баллов)**

Осенью бельчонок собрал много разноцветных шишек: красные, зеленые и коричневые. Он решил подарить своим друзьям по уникальной комбинации из трех шишек разного цвета, например “красная шишка, зеленая шишка” и “зеленая шишка, красная шишка” – это две разные комбинации. Сколько различных подарков бельчонок сможет сделать?

**Ответ:**

В данной задаче речь идет о выборе трех предметов из трех видов, причем каждый предмет должен быть другого цвета. Это задача на размещения.

$$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!} = \frac{3!}{(3-3)!} = 6$$

Таким образом, бельчонок может сделать шесть различных подарков из трех шишек разного цвета.

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ с логичным и подробным объяснением - **10 баллов**

Правильное рассуждение, но допущены арифметические или логические ошибки
или правильный ответ, не не подробное объяснение - **8 баллов**

За некоторые правильные шаги, но в целом неправильное решение - **5 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **3 балла**

**Задание 4. (20 баллов)**

Бельчонок получил сообщение в троичном коде (36 знаков), оно выглядит так:

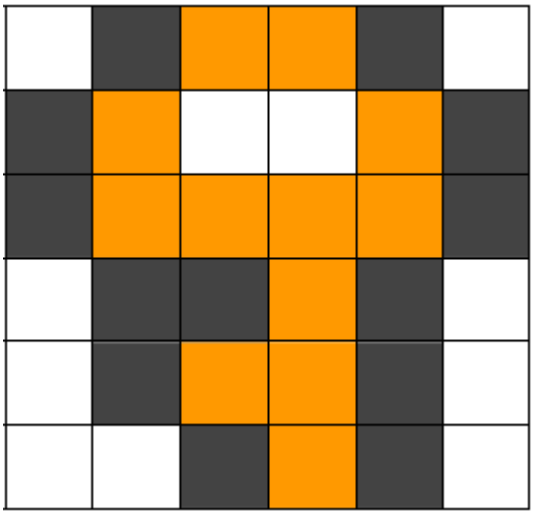
012210120021122221011210012210001210

Он знает, что в этом сообщении закодировано квадратное растровое графическое изображение, также знает, что в изображении используется три цвета: 0 – белый, 1 – черный, 2 – оранжевый. Определите, что там изображено. Изобразите этот рисунок, не обязательно с заданными цветами.

**Ответ:**

Бельчонок знает, что из 36 знаков состоит квадратное изображение. Значит сам рисунок будет 6×6 пикселей.

В соответствии с обозначениями цветов нарисуем это изображение:



Учитывая цвета, на рисунке ключ.

**Критерии оценивания:**

Правильное изображение в соответствии с цветами, правильное определение изображённого предмета - **20 баллов**

Правильное изображение в соответствии с цветами, но определение изображения далеко от правильного - **17 баллов**

Правильное изображение в соответствии с цветами, но без определения изображаемого предмета или правильно определено изображение, но рисунок частично соответствует - 1**5 баллов**

Правильно определены размеры изображения, но нет рисунка в соответствии с цветами и описания изображаемого предмета - **10 баллов**

Есть описание без какого-либо рисунка - **5 баллов**

**Задание 5. (25 баллов)**

Бельчонок изучает программирование и наткнулся на интересный фрагмент кода, он записан на алгоритмическом языке и на Python.

| Алгоритмический язык | Python |
|---|---|
| **алг**<br>**нач**<br>**цел t**<br>**N := 100**<br>**t := 0**<br>**для i от 1 до 40**<br>**нц**<br>**если i % 2 = 1**<br>**то N := N - i % 10**<br>**t := t + N** | `N = 100`<br>`t = 0`<br>`for i in range(1,41):`<br>`if i % 2 == 1:`<br>`N -= i % 10`<br>`t += N`<br>`else:`<br>`t += 3`<br>`print(t)` |

| | |
|---|---|
| **иначе t:=t + 3**<br>**кц**<br>**вывод t**<br>**все**<br>**кон** | |

Он хочет понять, что будет выведено на экран, если выполнить этот код. Помогите Бельчонку разобраться.

**Примечание:** (X % Y) вычисляет остаток от целочисленного деления X на Y, например, результатом остатка от целочисленного деления 15 на 10 является 5.

**Ответ:**

Заметим, что каждую четную итерацию t увеличивается на 3, то есть за все четные итерации t будет увеличена на 60.

При нечетных итерациях N уменьшается на 1, 3, 5, 7, 9 (в сумме N уменьшается на 25), а t соответственно увеличивается на N-1, N-3, N-5, N-7, N-9 Можно подсчитать, что за первые 5 итераций под нечетными номерами t увеличивается 440, затем на 340, 240 и на 140.

Таким образом, получаем, t = 440 + 340 + 240 + 140 + 60= 1090

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ, и полный, обоснованный , найдена закономерность в решении. - **25 баллов**

Полный, обоснованный ответ, найдена закономерность в решении, но допущена арифметическая ошибка, что привело к неверному ответу - **20 баллов**

Обоснованный ответ, найдена закономерность в решении, но допущена логическая ошибка, что привело к неверному ответу - 1**5 баллов**

За некоторые правильные шаги, но в целом неправильное решение или переборное решение - **10 баллов**

# Информатика. 7 класс
# Вариант 3

**Задание 1. (20 баллов)**

Бельчонок оказался в лифте 20-этажного дома. В кабине лифта есть две кнопки: одна поднимает лифт на 13 этажей, а другая опускает на 8 этажей. Бельчонок находится на 13 этаже и хочет попасть на 8 этаж. Помогите Бельчонку добраться до нужного этажа, используя минимальное количество нажатий кнопок.

**Ответ:**

В данной задаче нельзя пренебрегать ограничениями дома, лифт не может подняться выше двадцатого этажа и опуститься ниже первого.

| Операция | Начальное состояние | Нажатие кнопки | Конечное состояние |
|---|---|---|---|
| 1 | 13 | -8 | 5 |
| 2 | 5 | +13 | 18 |
| 3 | 18 | -8 | 10 |
| 4 | 10 | -8 | 2 |
| 5 | 2 | +13 | 15 |
| 6 | 15 | -8 | 7 |
| 7 | 7 | +13 | 20 |
| 8 | 20 | -8 | 12 |
| 9 | 12 | -8 | 4 |
| 10 | 4 | +13 | 17 |
| 11 | 17 | -8 | 9 |
| 12 | 9 | -8 | 1 |
| 13 | 1 | +13 | 14 |
| 14 | 14 | -8 | 6 |
| 15 | 6 | +13 | 19 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 16 | 19 | -8 | 11 |
| 17 | 11 | -8 | 3 |
| 18 | 3 | +13 | 16 |
| 19 | 16 | -8 | 8 |

**Критерии оценивания:**

Правильное описание процесса переливания логичным объяснением - **20 баллов**

Верное рассуждение, но небольшие логические ошибки - **15 баллов**

За некоторые правильные шаги, но в целом неправильное описание процесса переливания - **10 баллов**

Правильный ответ с неправильным или не полным пояснения - **8 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **5 баллов**

**Задание 2. (25 баллов)**

Однажды Ежик рассказал Бельчонку о волшебном дереве, которое исполняет желания, также упомянул в рассказе, что волшебное дерево находится в точке пересечения координат, записанных в двоичной системе счисления. Бельчонок точно помнит, что эти два четырехзначных двоичных чисел, в каждом из чисел в первом слева разряде стоит единица, а остальные разряды различны (например, подойдут числа 1011 и 1100). Запишите все возможные варианты координат волшебного дерева в десятичной системе счисления.

**Ответ:**

Бельчонок знает, что координаты 2 четырехзначных двоичных числа и в первом разряде в обоих числах единицы.

Значит, всего координатами могут быть такие числа 1000, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111.

С учетом того, что, не считая первого левого разряда, все остальные разряды должны быть различны, получим следующие координаты:

$(1000_2; 1111_2) = (8; 15)$

$(1001_2; 1110_2) = (9; 14)$

$(1010_2; 1101_2) = (10; 13)$

$(1011_2; 1100_2) = (11; 12)$

$(1100_2; 1011_2) = (12; 11)$

$(1101_2; 1010_2) = (13; 10)$

$(1110_2; 1001_2) = (14; 9)$

$(1111_2; 1000_2) = (15; 8)$

Представить необходимо ответ в виде десятичного числа

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ с логичным и подробным объяснением - **25 баллов**

Правильное решение, но ответ записан не в правильной форме - **20 баллов**

Верное рассуждение, но допущены ошибки или верный ответ, но неполное объяснение - **15 баллов**

За некоторые правильные шаги, но в целом неправильное решение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **5 баллов**

Правильно найдено одно из чисел - **3 балла**

**Задание 3. (10 баллов)**

Однажды бельчонок отправился в лес собирать грибы. Он нашел три белых гриба, два подберезовика и один мухомор. Бельчонок решил приготовить себе обед из двух грибов, но мухоморы брать не стал. Сколько различных вариантов приготовления обеда из двух грибов у бельчонка?

**Ответ:**

Сначала посчитаем общее количество грибов, которые бельчонок может взять: это белые грибы и подберезовики, всего 3 + 2 = 5 грибов. Нам нужно выбрать из них два гриба. Это задача на сочетания.

$$C_n^k = \frac{n!}{k!\,(n-k)!} = \frac{5!}{2!\,(5-3)!} = 10$$

Таким образом, бельчонок может составить 10 различных букетов из двух грибов

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ с логичным и подробным объяснением - **10 баллов**

Правильное рассуждение, но допущены арифметические или логические ошибки

или правильный ответ, не не подробное объяснение - **8 баллов**

За некоторые правильные шаги, но в целом неправильное решение - **5 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **3 балла**

**Задание 4. (20 баллов)**

Ежик сказал Бельчонку, что пропускная способность Интернета в лесу N Гбит в сутки, где N – целое число. Только вот Бельчонок забыл, чему равно N. Для того, чтобы узнать это N, он решил провести эксперимент: на максимальной скорости скачал за один час 8 файлов размером по 16 МБайт. Помоги Бельчонку узнать пропускную способность Интернета в лесу, то есть вычислить значение N в соответствующих единицах измерения. Объемом служебной информации при передаче данных пренебречь.

**Примечание:** 1 ГБайт = 1024 МБайт; 1 Гбит = 1024 Мбит; 1 Мбит = 1024 Кбит; 1 байт = 8 бит.

**Ответ:**

Всего за час было скачано 8*16 = 128 МБайт, то есть скорость 128 МБайт/час

Переводим в МБайт/сутки: 24*128 = 3072 МБайт/сутки

Переводим в Мбит/сутки = 24576 Мбит/сутки

Переводим в Гбит/сутки = 24 Гбит/сутки

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ с логичным и подробным объяснением - **20 баллов**

Правильное рассуждение, но допущены арифметические или логические ошибки - 1**5 баллов**

За некоторые правильные шаги, но в целом неправильное решение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **5 баллов**

**Задание 5. (25 баллов)**

Бельчонок изучает программирование и наткнулся на интересный фрагмент кода, он записан на алгоритмическом языке и на Python.

| Алгоритмический язык | Python |
|---|---|
| **алг**<br>**нач**<br>**цел t**<br>**N := 100**<br>**t := 1000**<br>**для i от 1 до 50**<br>**нц**<br>**если i % 5 = 0**<br>**то N:= N - i % 10**<br>**t := t - N** | N = 100<br>t = 1000<br>for i in range(1,51):<br>if i % 5 == 0:<br>N -= i % 10<br>t -= N<br>else:<br>t += 5<br>print(t) |

| | |
|---|---|
| **иначе t:=t + 5**<br>**кц**<br>**вывод t**<br>**все**<br>**кон** | |

Он хочет понять, что будет выведено на экран, если выполнить этот код. Помогите Бельчонку разобраться.

**Примечание:** (X % Y) вычисляет остаток от целочисленного деления X на Y, например, результатом остатка от целочисленного деления 15 на 10 является 5.

**Ответ:**

Можно заметить что на шагах с 1 по 4 включительно t увеличивается на 20, аналогично на шагах с 6 по 9, с 11 по 14 и тд…, то есть t увеличиться на 20 10 раз, то есть на 200, а на шагах кратных пяти t уменьшается на значение N, при чем N уменьшается на 5 каждый шаг, номер которого оканчивается на 5. Таким образом t уменьшается два раза на 95, два раза на 90, два раза на 85, два раза на 80 и два раза на 75.

t = 1200 - 2*95 - 2*90 - 2*85 - 2*80 - 2*75 = 350

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ, и полный, обоснованный , найдена закономерность в решении. - **25 баллов**

Полный, обоснованный ответ, найдена закономерность в решении, но допущена арифметическая ошибка, что привело к неверному ответу - **20 баллов**

Обоснованный ответ, найдена закономерность в решении, но допущена логическая ошибка, что привело к неверному ответу - 1**5 баллов**

За некоторые правильные шаги, но в целом неправильное решение или переборное решение - **10 баллов**

## Информатика 8 класс. 1 вариант

**Задача 1. (15 баллов)**

Бельчонок хочет передать своему другу несколько изображений по сети. Изображения бывают двух типов: первый тип - размером 1024*512 пикселей, каждый из пикселей может принимать один из 8 192 цветов, второй тип – размером 2048*1024 пикселей и каждый из пикселей изображения второго типа может принимать 65536 цветов. Каждый пиксель изображения кодируется минимальным количеством бит, одинаковым для всех пикселей изображений одного типа.

Файлы содержат только коды цветов пикселей, без дополнительной информации и сжатия. Для передачи файлов Бельчонок использует один канал передачи данных со скоростью 3 МБайт/с. Файлы можно передавать в любом порядке, но каждый файл должен передаваться непрерывно. Передача следующего файла начнется сразу после завершения передачи предыдущего.

Какое минимальное количество изображений второго типа отправляет Бельчонок, если изображений первого типа было передано 87 штук, а вся передача данных длилась более 91 секунды? В ответе укажите целое число.

**Примечание:** Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле – как обозначения единиц измерения, чьё соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

**Ответ:**

Для кодирования одного пикселя изображения типа 1 используется 13 бит, для кодирования одного пикселя изображения типа 2 используется 16 бит.

Следовательно, для кодирования одного изображения типа 1 необходимо

1024 * 512 * 13 = 6 815 744 бит = 832 КБайт.

Для кодирования одного изображения типа 2 необходимо

2048 * 1024* 16 = 33 554 432 бит = 4 096 КБайт.

Для кодирования всех изображений необходимо

832*87 + 4 096*x = 72 384 + 4 096*x КБайт.

72 384 + 4 096*x КБайт = 3*1024 КБайт * 91

x = (3*1024*91 - 72 384)/4096 ≈ 51

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ с логичным и полным объяснением - **15 баллов**

Верное рассуждение с логичным и полным объяснением, ошибка округления ответа - **14 баллов**

В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических или логических ошибок - **12 баллов**

Частично верное рассуждение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **6 баллов**

**Задача 2. (25 баллов)**

Бельчонок со своими друзьями играли в числа. Заяц, Лисица и Синица загадывают число, а затем говорят об этом числе по два факта.

Заяц сказал:

- В десятичной системе счисления число $a_{10}$ больше 50, но меньше 80.
- В троичной системе счисления число $a_{10}$ имеет в записи ровно одну единицу.

Синица сообщила:

- В двоичной системе счисления число $a_{10}$ имеет в записи 5 цифр.
- В восьмеричной системе счисления число $a_{10}$ имеет ровно одну пятерку.

Лисица отметила:

- В десятичной системе счисления сумма цифр числа $a_{10}$ не делится на 7.
- В десятичной системе счисления сумма цифр числа $a_{10}$ четное.

Бельчонок знает, что Заяц всегда говорит правду, Лисица всегда лжет, а Синица один раз говорит правду и один раз лжет. Помогите Бельчонку угадать число.

**Ответ:**

Так как Заяц всегда говорит правду составим неравенства на основе его утверждений.

Из первого утверждения Зайца следует, что $50_{10}<a_{10}<80_{10}$. В троичной системе счисления $50_{10}= 1212_3$ и $8010=2222_3$. И из второго утверждения Зайца получаем, что $a_{10}$ в троичной системе счисления может принимать значения

$1220_3= 51=110011_2 =63_8$
$1222_3= 53=110101_2 =65_8$
$2001_3=55=110111_2 =67_8$
$2010_3=57=111001_2 = 71_8$
$2012_3=59 =111011_2 =73_8$
$2021_3=61=111101_2 =75_8$
$2100_3=63=111111_2 =77_8$
$2102_3=65=1000001_2 = 101_8$
$2120_3=69 =1000101_2 =105_8$
$2122_3=71 =1000111_2 =107_8$
$2201_3=73 =1001001_2 =111_8$
$2210_3=75 =1001011_2 =113_8$
$2212_3=77 =1001101_2 = 115_8$
$2221_3=79 =1001111_2 =117_8$

По возможным вариантам числа $a_{10}$ видим, что первое утверждение Синицы ложное, значит, второе верно и остаются числа 53, 61, 69, 77
Лисица всегда говорит ложь, значит сумма цифр числа делится без остатка на 7, подходят числа 61 и 77. А так же сумма цифр должны быть нечетной. Значит, ответом будет число 61

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ с логичным и полным объяснением - **25 баллов**

Правильный ответ, объяснение неполное - **20 баллов**

Верное рассуждение, арифметические ошибки или логические ошибки - **15 баллов**

Частично верное рассуждение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **6 баллов**

**Задача 3. (15 баллов)**

Бельчонок решил организовать команду для участия в школьной олимпиаде по информатике. Всего в их классе 20 человек, и им нужно выбрать команду из **7** человек. Но это ещё не всё! После того как команда будет сформирована, нужно выбрать капитана, который будет представлять команду на олимпиаде.

Бельчонок задумался: сколько же существует способов выбрать команду из 7 человек и назначить одного из них капитаном?

**Ответ:**

**Решение 1:**

Существует $C_n^k$ способов выбрать команду, состоящую из k человек. После этого есть k способов решить, кто будет её капитаном. Поэтому всего существует $kC_n^k$ способов из n человек выбрать команду, состоящую из k человек, и назначить одного из них капитаном команды.

**Решение 2:** Можно сначала из всех n человек выбрать того, кто будет капитаном будущей команды. Есть n способов это сделать. А потом из оставшихся (n-1) человек выбрать остальных (k-1) членов команды - $C_{n-1}^{k-1}$ способов. То есть всего существует $nC_{n-1}^{k-1}$ способов из n человеке выбрать команду, состоящую из k человек, и назначить одного из них капитаном команды.

$$7 * C_n^k = 7 * \frac{20!}{7!\,13!} = 542\,640$$

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ с логичным и подробным объяснением - **15 баллов**

Верное рассуждение, числовой ответ не записан или неполное объяснение - **14 баллов**

В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических или логических ошибок -12 **баллов**

Некоторые верные рассуждение - **9 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **5 баллов**

**Задача 4. (20 баллов)**

В волшебном лесу жил-был Бельчонок, он очень любил печеньки. В один день Бельчонок решил устроить праздник для своих друзей: Зайчонка, Лисицы и Ёжика. Они все собрались вокруг гигантского дуба, под которым стояла большая коробка, полная печенья.

Брать печеньки зверята решили по одной штуке по очереди: первый был Бельчонок, затем пришла очередь Зайчонка, после него свою печенюшку взяла Лисица, а последним подошел Ёжик. И так по кругу: Бельчонок, Зайчонок, Лисица, Ёжик – пока печеньки не закончились.

Лисица хотела получить больше всех печенья и, когда все печеньки закончились, она задалась вопросом: "Если в коробке K печенюшек, сколько всего печенюшек достанется Лисице?". Помогите Лисице ответить на этот вопрос. Для решения задачи необходимо написать программу, где K (целое, неотрицательное число) вводится с клавиатуры.

Пример:

| Ввод | Вывод |
|---|---|
| 4 | 1 |
| 11 | 3 |

**Ответ:** (решение приведено на языке программирования Python)

```
k = int(input())
print(k//4+k%4//3)
```

Ответ на тест test8_1_4_1 - 34
Ответ на тест test8_1_4_2 - 250
Ответ на тест test8_1_4_3 - 0

**Критерии оценивания:**

На все тесты программа выдает верный ответ - **20 баллов**

Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 -**12 баллов**

Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **4 баллов**
Правильный ответ без представленного кода - **3 баллов**

**Задача 5. (25 баллов)**

В одном волшебном лесу жил-был Бельчонок, который обожал разгадывать загадки и решать головоломки. Однажды он нашел таинственный свиток с последовательностью целых чисел. Бельчонок сразу же почувствовал, что это может быть частью важного квеста.

Он решил узнать, сколько из трех подряд идущих чисел в этой последовательности могут быть длинами сторон прямоугольного треугольника.

Напишите программу, которая считывает целое положительное число N, затем считывает N строк с последовательностью целых чисел и выводит сумму площадей прямоугольных треугольников, длины сторон которых образованы тройками подряд идущих элементов последовательности.

Пример:

| Ввод | Вывод |
|---|---|
| 6<br>3<br>5<br>4<br>8<br>17<br>15 | 66 |
| 4<br>3<br>4<br>5<br>3 | 12 |

**Ответ:** (решение приведено на языке программирования Python)

```
a = []
```

```
while True:
  s = input()
  if s == '':
     break
  a.append(int(s))
s = 0
for i in range(2,len(a)):
 if ((a[i-2]**2 + a[i-1]**2 == a[i]**2) or (a[i-1]**2 + a[i]**2 == a[i-2]**2) or
         (a[i]**2 + a[i-2]**2 == a[i-1]**2)):
    p = (a[i-2] + a[i-1] + a[i])/2
    s += (p * (p - a[i-2]) * (p - a[i-1]) * (p - a[i])) ** 0.5
print(int(s))
```

Ответ на тест test8_1_5_1 - 114
Ответ на тест test8_1_5_2 - 2107860
Ответ на тест test8_1_5_3 - 30724326

**Критерии оценивания:**

На все тесты программа выдает верный ответ - **25 баллов**
Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 **-15 баллов**
Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **8 баллов**
Правильный ответ без представленного кода - **3 баллов**

## Информатика 8 класс. 2 вариант

**Задача 1. (15 баллов)**

Бельчонок хочет передать своему другу несколько изображений по сети. Изображения размером 1024*512 пикселей, каждый из пикселей может принимать один из 16384 цветов. Каждый пиксель изображения кодируется минимальным количеством бит, одинаковым для всех пикселей изображений одного типа. Файлы содержат только коды цветов пикселей, без дополнительной информации и сжатия.

Для передачи файлов Бельчонок использует три канала передачи данных со скоростями 1 МБайт/с, 2 МБайт/с и 4 МБайт/с. Файлы можно передавать в любом порядке, но каждый файл должен передаваться непрерывно от начала до конца по одному из каналов. Передача следующего файла начнется сразу после завершения передачи предыдущего.

Какое максимальное кол-во изображений сможет отправить Бельчонок, используя все три канала передачи данных одновременно, если вся передача данных длилась не более 104 секунд? В ответе укажите целое число.

**Примечание:** Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле – как обозначения единиц измерения, чьё соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

**Ответ:**

Для кодирования одного пикселя изображения используется 14 бит

Следовательно, для кодирования одного изображения необходимо

1024 * 512 * 14 = 7 340 032 бит = 896 КБайт = 0,875 МБайт

Один файл первым каналом передается за

t = 896 КБайт/1024 = 0,875 сек

Количество изображений, которое может передать за 104 секунды первый канал: 104/0,875 118 штук

Один файл вторым каналом передается за

t = 896 КБайт/2048 = 0,4375 сек

Количество изображений, которое может передать за 104 секунды первый канал: 104/0,4375 237 изображений

Аналогично третий канал передаст 475 изображений

Всего будет передано 118 + 237 + 475 = 830 изображений

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ с логичным и полным объяснением - **15 баллов**

Верное рассуждение с логичным и полным объяснением, ошибка округления ответа - **14 баллов**

В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических или логических ошибок - **12 баллов**

Частично верное рассуждение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **6 баллов**

**Задача 2. (25 баллов)**

Бельчонок со своими друзьями играли в числа. Заяц, Лисица и Синица загадывают число, а затем говорят об этом числе по два факта.

Заяц сказал:

- В десятичной системе счисления это число $b_{10}$ больше 80, но меньше 120.
- В двоичной системе счисления число $b_{10}$ имеет записанными ровно 6 единиц.

Синица сообщила:

- В восьмеричной системе счисления число $b_{10}$ имеет 3 цифры.
- В четверичной системе счисления число $b_{10}$ имеет 2 тройки и одну единицу.

Лисица отметила:

- В десятичной системе счисления число $b_{10}$ четное.
- В шестнадцатеричной системе счисления число $b_{10}$ заканчивается на цифру F.

Бельчонок знает, что Заяц всегда говорит правду, Лисица всегда лжет, а Синица один раз говорит правду и один раз лжет. Помогите Бельчонку угадать число.

**Ответ:**

Так как Заяц всегда говорит правду составим неравенства на основе его утверждений.

Из первого утверждения Зайца следует, что $80_{10}<b_{10}<120_{10}$. В двоичной системе счисления $80_{10}= 1010000_2$ и $12010=1111000_2$. И из второго утверждения Зайца получаем, что $b_{10}$ в двоичной системе счисления может принимать значения

$95=1011111_2= 137_8=113З_4 = 5F_{16}$

$111=1101111_2 = 157_8=123З_4 = 6F_{16}$

$119=1110111_2 = 167_8=131З_4 = 77_{16}$

По возможным вариантам числа $b_{10}$ видим, что первое утверждение Синицы верное, значит, второе ложно и остаются числа 95 и 119.

Лисица всегда говорит ложь, значит число нечетное. А в шестнадцатеричной системе счисления не оканчивается на F. Значит, ответом будет число 119

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ с логичным и полным объяснением - **25 баллов**

Правильный ответ, объяснение неполное - **20 баллов**

Верное рассуждение, арифметические ошибки или логические ошибки - **15 баллов**

Частично верное рассуждение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **6 баллов**

**Задача 3. (15 баллов)**

Бельчонок решил организовать команду для участия в школьной олимпиаде по информатике. Всего в их классе 15 человек, и им нужно выбрать команду из 7 человек. Но это ещё не всё! После того как команда будет сформирована, внутри неё нужно выбрать штаб, который состоит из 3 человек.

Бельчонок задумался: сколько же существует способов выбрать команду и штаб из уже выбранной команды?

**Ответ:**

Существует $C_n^k$ способов выбрать команду, состоящую из k человек. После этого есть $C_k^m$ способов из этих k человек выбрать штаб. Поэтому всего существует $C_k^m C_n^k$ способов из n человек выбрать команду, состоящую из k человек, а внутри её выбрать штаб, который состоит из m человек.

$$C_k^m C_n^k = C_7^3 C_{15}^7 = \frac{7!}{3!\,4!} * \frac{15!}{7!\,8!} = 225\,225$$

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ с логичным и подробным объяснением - **15 баллов**

Верное рассуждение, числовой ответ не записан или неполное объяснение - **14 баллов**

В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических или логических ошибок -12 **баллов**

Некоторые верные рассуждение - **9 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **5 баллов**

**Задача 4. (20 баллов)**

В один день Бельчонок собрал много орехов и ему захотелось отпраздновать это событие с друзьями. Он решил, что соберется с ними через несколько дней. Но Бельчонок не знал, какой день недели будет через определенное количество суток.

Помогите Бельчонку узнать, в какой день недели он сможет отпраздновать свою удачу. Все дни недели пронумерованы: 1 - понедельник,

…, 7 - воскресенье. Например, сегодня вторник (номер 2), а он хочет собраться с друзьями через 3 дня, то есть в пятницу (номер 5).

Напишите программу, которая принимает на вход номер дня недели, когда Бельчонок собрал орехи, и количество дней, через которое он будет устраивать праздник, а выводит название дня недели, когда праздник состоится.

Пример:

| Ввод | Вывод |
|---|---|
| 2<br>3 | пятница |
| 1<br>3 | четверг |

**Ответ:** (решение приведено на языке программирования Python)

```
today = int(input())
days_passed = int(input())
event_day = (today + days_passed - 1) % 7 + 1
if event_day==1:
        print(“понедельник”)
if event_day==2:
        print(“вторник”)
if event_day==3:
        print(“среда”)
if event_day==4:
        print(“четверг”)
if event_day==5:
        print(“пятница”)
if event_day==6:
        print(“суббота”)
if event_day==7:
        print(“воскресенье”)
```

Ответ на тест test8_2_4_1 - суббота
Ответ на тест test8_2_4_2 - четверг
Ответ на тест test8_2_4_3 - суббота

**Критерии оценивания:**
На все тесты программа выдает верный ответ - **25 баллов**
Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 **-15 баллов**

Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **8 баллов**
Правильный ответ без представленного кода - **3 баллов**

**Задача 5. (25 баллов)**

В одном волшебном лесу жил-был Бельчонок, который обожал разгадывать загадки и решать головоломки. Однажды он нашел таинственный свиток с последовательностью целых чисел. Бельчонок сразу же почувствовал, что это может быть частью важного квеста.

Он решил узнать, сколько из трех подряд идущих чисел в этой последовательности могут быть длинами сторон равнобедренного треугольника.

Напишите программу, которая считывает целое положительное число N, затем N строк с последовательностью целых чисел и выводит целую часть от суммы площадей равнобедренных треугольников, длины сторон которых образованы тройками подряд идущих элементов последовательности.

Пример:

| Ввод | Вывод |
|---|---|
| 6<br>25<br>40<br>25<br>16<br>68<br>68 | 840 |
| 4<br>25<br>40<br>25<br>40 | 774 |

**Ответ:** (решение приведено на языке программирования Python)

```
a = []
while True:
  s = input()
  if s == '':
     break
  a.append(int(s))
s = 0
```

```
for i in range(2,len(a)):
  if (a[i-2]==a[i-1] or a[i-2]==a[i] or a[i]==a[i-1]):
     if a[i-2]+a[i-1]>a[i] and a[i-1]+a[i]>a[i-2]and a[i]+a[i-2]>a[i-1]:
        p = (a[i-2] + a[i-1] + a[i])/2
        s += (p * (p - a[i-2]) * (p - a[i-1]) * (p - a[i])) ** 0.5
print(int(s))
```

Ответ на тест test8_2_5_1 - 195212
Ответ на тест test8_2_5_2 - 856831
Ответ на тест test8_2_5_3 - 12139416

**Критерии оценивания:**

На все тесты программа выдает верный ответ - **25 баллов**
Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 **-15 баллов**
Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **8 баллов**
Правильный ответ без представленного кода - **3 баллов**

## Информатика 8 класс. 3 вариант

**Задача 1. (15 баллов)**

Бельчонок хочет передать своему другу несколько изображений по сети. Изображения бывают двух типов: первый тип - размером 1024*768 пикселей, каждый из пикселей может принимать один из 8 192 цветов, второй тип - размером 2048*1536 пикселей и каждый из пикселей изображения второго типа может принимать 32768 цветов. Каждый пиксель изображения кодируется минимальным количеством бит, одинаковым для всех пикселей изображений одного типа.

Файлы содержат только коды цветов пикселей, без дополнительной информации и сжатия. Для передачи файлов Бельчонок использует один канал передачи данных со скоростью 2,5 МБайт/с. Файлы можно передавать в любом порядке, но каждый файл должен передаваться непрерывно от начала до конца. Передача следующего файла начнется сразу после завершения передачи предыдущего.

Какое максимальное количество изображений первого типа может отправить Бельчонок, если изображений второго типа было отправлено 67 штук, а вся передача данных длилась меньше 187 секунд ? В ответе укажите целое число.

**Примечание:** Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле – как обозначения единиц измерения, чьё соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

**Ответ:**

Для кодирования одного пикселя изображения типа 1 используется 16 бит, для кодирования одного пикселя изображения типа 2 используется 20 бит.

Следовательно, для кодирования одного изображения типа 1 необходимо

1024 * 2048 * 16 = 33 554 432 бит = 4 096 КБайт = 4 МБайт

Для кодирования одного изображения типа 2 необходимо

2048 * 2048 * 20 = 83 886 080 бит = 10 240 КБайт.

Для кодирования всех 111 изображений необходимо

4 096*87 + 10 240*24 = 602 112 КБайт.

Заметим, что скорости передачи данных каналов связи отличаются в два раза. Определим, можно ли разделить файлы типов 1 и 2 на две группы таким образом, чтобы объемы данных в обеих группах различались в два раза. Заметим, что это можно сделать, если в одну группу поместить 49 файлов типа А (200 704 Кбайт), а в другую оставшиеся 38 файлов типа А и

все файлы типа B (401 408 КБайт). Тогда можно передавать первую группу файлов по каналу со скоростью 2 МБайт в секунду, а вторую группу по каналу со скоростью 4 МБайт в секунду и их передача завершиться одновременно, а значит за минимально возможное время. Теперь легко найти время передачи 200 704 КБайт/4 МБайт = 98 секунд

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ с логичным и полным объяснением - **15 баллов**

Верное рассуждение с логичным и полным объяснением, ошибка округления ответа - **14 баллов**

В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических или логических ошибок - **12 баллов**

Частично верное рассуждение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **6 баллов**

**Задача 2. (25 баллов)**

Бельчонок со своими друзьями играли в числа. Заяц, Лисица и Синица загадывают число, а затем говорят об этом числе по два факта.

Заяц сказал:

- В десятичной системе счисления число $c_{10}$ больше 30, но меньше 60.
- В троичной системе счисления число $c_{10}$ содержит ровно две двойки.

Синица сообщила:

- В двоичной системе счисления число $c_{10}$ состоит из 7 цифр.
- В восьмеричной системе счисления число $c_{10}$ делится на 2.

Лисица отметила:

- В десятичной системе счисления число $c_{10}$ нечетное.
- В шестнадцатеричной системе счисления число $c_{10}$ содержит хотя бы одну цифру 3.

Бельчонок знает, что Заяц всегда говорит правду, Лисица всегда лжет, а Синица один раз говорит правду и один раз лжет. Помогите Бельчонку угадать число.

**Ответ:**

Так как Заяц всегда говорит правду составим неравенства на основе его утверждений.

Из первого утверждения Зайца следует, что $30_{10}<c_{10}<60_{10}$. В троичной системе счисления $30_{10}= 1010_3$ и $60_{10}=2020_3$. И из второго утверждения Зайца получаем, что $c_{10}$ в двоичной системе счисления может принимать значения

$35=1022_3= 43_8=203_4 = 23_{16}$

$44=1122_3 =54_8=230_4 = 2C_{16}$

$47=1202_3 = 57_8=233_4 = 2A_{16}$
$50=1212_3 = 62_8=302_4 = 32_{16}$
$51=1220_3 = 63_8=303_4 = 33_{16}$
$52=1221_3 = 64_8=310_4 = 34_{16}$
$56=2002_3 = 70_8=320_4 = 38_{16}$
$59=2012_3 = 73_8=323_4 = 3B_{16}$

По возможным вариантам числа с10 видим, что первое утверждение Синицы ложное, значит, второе верное и число делится на 2, оно четное, неважно в какой системе счисления. Остаются числа 44, 50, 52, 56

Лисица всегда говорит ложь, значит число четное. А в шестнадцатеричной системе счисления не содержит цифру 3. Значит, ответом будет число 44

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ с логичным и полным объяснением - **25 баллов**

Правильный ответ, объяснение неполное - **20 баллов**

Верное рассуждение, арифметические ошибки или логические ошибки - **15 баллов**

Частично верное рассуждение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **6 баллов**

**Задача 3. (15 баллов)**

Бельчонок решил организовать команду для участия в школьной олимпиаде по информатике. Всего в их классе 18 человек, и им нужно выбрать команду из 7 человек. Но это ещё не всё! После того как команда будет сформирована, нужно выбрать капитана и помощника капитана, которые будут представлять команду на олимпиаде.

Бельчонок задумался: сколько же существует способов выбрать команду из 7 человек и назначить одного из них капитаном и одного из них помощником?

**Ответ:**

Существует $C_n^k$ способов выбрать команду, состоящую из k человек. После этого есть k способов решить, кто будет её капитаном, и k-1 способ выбрать помощника капитана. Поэтому всего существует $k*k-1*C_n^k$ способов из n человек выбрать команду, состоящую из k человек, и назначить одного из них капитаном команды.

$$7 * 6 * C_{18}^7 = 7 * \frac{18!}{7!\,11!} = 1\,336\,608$$

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ с логичным и подробным объяснением - **15 баллов**

Верное рассуждение, числовой ответ не записан или неполное объяснение - **14 баллов**

В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических или логических ошибок -12 **баллов**

Некоторые верные рассуждение - **9 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **5 баллов**

**Задача 4. (20 баллов)**

В волшебном лесу жил-был Бельчонок, он очень любил печеньки. В один день Бельчонок решил устроить праздник для своих друзей: Зайчонка, Лисицы, Волчонка, Медвежонка и Ёжика. Они все собрались вокруг гигантского дуба, под которым стояла большая коробка, полная печенья.

Брать печеньки зверята решили по одной штуке по очереди: первый был Бельчонок, затем пришла очередь Зайчонка, после него свою печенюшку взяла Лисица, потом Волчонок, Медвежонок, а последним подошел Ёжик. И так по кругу: Бельчонок, Зайчонок, Лисица, Волчонок, Медвежонок, Ёжик – пока печеньки не закончились.

Лисица хотела получить больше всех печенья и, когда все печеньки закончились, она задалась вопросом: "Если в коробке K печенюшек, сколько всего печенюшек достанется Лисице?". Помогите Лисице ответить на этот вопрос. Для решения задачи необходимо написать программу, где K (целое, неотрицательное число) вводится с клавиатуры.

Пример:

| Ввод | Вывод |
|---|---|
| 6 | 1 |
| 9 | 2 |

**Ответ:** (решение приведено на языке программирования Python)

```
k = int(input())
print(k//6+k%6//3)
```

Ответ на тест test8_3_4_1 - 23
Ответ на тест test8_3_4_2 - 167
Ответ на тест test8_3_4_3 - 0

**Критерии оценивания:**

На все тесты программа выдает верный ответ - **20 баллов**

Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 -**12 баллов**

Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **4 баллов**

Правильный ответ без представленного кода - **3 баллов**

**Задача 5. (25 баллов)**

Бельчонок каждый день бегает по лесу и играет со своими друзьями. Он решил порадовать друзей и стал брать с собой каждый день орешки, чтобы угощать каждого из них. Бельчонок никого не хочет обидеть, поэтому решил делить орешки между всеми друзьями так, чтобы всем доставалось поровну, а оставшиеся орешки добавлял к кучке орешков следующего дня. Когда запасы орешков у Бельчонка закончились, ему стало интересно какое максимальное число орешков досталось каждому из друзей за один день.

Напишите программу для решения этой задачи. Программа принимает на вход в первой строке целое положительное число N - количество дней, затем N строк, где содержится два целых положительных числа: B - количество друзей, с которыми играл Бельчонок в этот день, K - количество орешков, которое взял Бельчонок в этот день. A выводит программа максимальное число орешков, которым Бельчонок угостил одного друга за один день.

Пример:

| Ввод | Вывод |
|---|---|
| 5<br>10 58<br>15 315<br>32 63<br>32 63<br>11 121 | 21 |

**Ответ:** (решение приведено на языке программирования Python)

```
n = int(input())
d = []
k = []
for i in range(n):
  b,m = map(int, input().split())
  if d==[] and k==[]:
     d.append(b)
     k.append(m)
  else:
```

```
    d.append(b)
    k.append(m+k[-1]%d[-2])
res = [k[i]//d[i] for i in range(n)]
print(max(res))
```

Ответ на тест test8_3_5_1 - 14
Ответ на тест test8_3_5_2 - 133
Ответ на тест test8_3_5_3 - 191

**Критерии оценивания:**

На все тесты программа выдает верный ответ - **25 баллов**
Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 **-15 баллов**
Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **8 баллов**
Правильный ответ без представленного кода - **3 баллов**

## Информатика 8 класс. 4 вариант

**Задача 1. (15 баллов)**

Бельчонок хочет передать своему другу 111 изображений по сети. Изображения бывают двух типов: первый тип - размером 1024*2048 пикселей, каждый из пикселей может принимать один из 65536 цветов, второй тип - размером 2048*2048 пикселей и каждый из пикселей изображения второго типа может принимать 1048576 цветов. Каждый пиксель изображения кодируется минимальным количеством бит, одинаковым для всех пикселей изображений одного типа.

Файлы содержат только коды цветов пикселей, без дополнительной информации и сжатия. Для передачи файлов Бельчонок использует два независимых канала передачи данных со скоростями 2 МБайт/с и 4 МБайт/с. Файлы можно передавать в любом порядке, но каждый файл должен передаваться непрерывно от начала до конца по одному из каналов. Передача следующего файла начнется сразу после завершения передачи предыдущего.

За какое время будут переданы все изображения, если известно, что Бельчонок использовал одновременно оба канала передачи данных и изображений первого типа было отправлено 87 штук, а второго - 24? В ответе укажите целое число секунд.

**Примечание:** Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле – как обозначения единиц измерения, чьё соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

**Ответ:**

Для кодирования одного пикселя изображения типа 1 используется 16 бит, для кодирования одного пикселя изображения типа 2 используется 20 бит.

Следовательно, для кодирования одного изображения типа 1 необходимо

1024 * 2048 * 16 = 33 554 432 бит = 4 096 КБайт = 4 МБайт

Для кодирования одного изображения типа 2 необходимо

2048 * 2048 * 20 = 83 886 080 бит = 10 240 КБайт.

Для кодирования всех 111 изображений необходимо

4 096*87 + 10 240*24 = 602 112 КБайт.

Заметим, что скорости передачи данных каналов связи отличаются в два раза. Определим, можно ли разделить файлы типов 1 и 2 на две группы таким образом, чтобы объемы данных в обеих группах различались в два раза. Заметим, что это можно сделать, если в одну группу поместить 49

файлов типа А (200 704 Кбайт), а в другую оставшиеся 38 файлов типа А и все файлы типа В (401 408 КБайт). Тогда можно передавать первую группу файлов по каналу со скоростью 2 МБайт в секунду, а вторую группу по каналу со скоростью 4 МБайт в секунду и их передача завершиться одновременно, а значит за минимально возможное время. Теперь легко найти время передачи 200 704 КБайт/4 МБайт = 98 секунд

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ с логичным и полным объяснением - **15 баллов**

Верное рассуждение с логичным и полным объяснением, ошибка округления ответа - **14 баллов**

В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических или логических ошибок - **12 баллов**

Частично верное рассуждение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **6 баллов**

**Задача 2. (25 баллов)**

Бельчонок решил посадить в своём саду четыре дерева: вишню, грушу, сливу и яблоню. Он посадил по одному дереву на каждой стороне света: на севере, юге, западе и востоке. Но через год, после зимы, Бельчонок забыл, где какое дерево растёт. К счастью, он помнит несколько подсказок, которые помогут восстановить расположение деревьев:

- Яблоня не растёт на юге и не растёт на севере.
- Если слива растёт на западе, то яблоня растёт на юге или груша растёт на севере.
- Слива растёт в противоположной стороне от яблони (например, если яблоня на севере, то слива на юге, и наоборот).
- Груша растёт на севере тогда и только тогда, когда яблоня растёт на западе.

Помогите Бельчонку вспомнить, где какое дерево растёт. Подробно запишите свои рассуждения и нарисуйте схему сада Бельчонка.

**Ответ:**

1. **Яблоня** не может быть на севере или юге (правило 1), значит, она может быть только на западе или востоке.
2. Если **слива** на западе, то **яблоня** на юге или **груша** на севере (правило 2). Но **яблоня** не может быть на юге (правило 1), поэтому **груша** должна быть на севере.
3. **Слива** находится в противоположной стороне от **яблони** (правило 3). Если **яблоня** на западе, то **слива** на востоке, и наоборот.

4. **Груша** на севере тогда и только тогда, когда **яблоня** на западе (правило 4).

Рассмотрим два варианта:

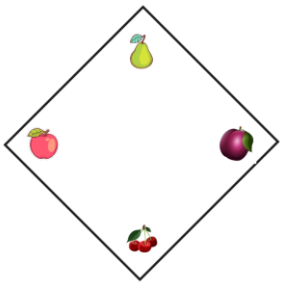
**Вариант 1: Яблоня** на западе.

- Тогда **груша** на севере (по правилу 4).
- **Слива** на востоке (по правилу 3).
- Остаётся **вишня** на юге.
- правило 2 может не выполняться, так как если груша на севере, это не значит, что слива на западе.

**Вариант 2: Яблоня** на востоке.

- Тогда **слива** на западе (по правилу 3).
- Так как слива на западе, груша должна быть на севере.
- По правилу 4 так как яблоня не на западе, то **груша** не может быть на севере, значит должна быть на юге, а **вишня** на севере
- Появляется противоречие.

Таким образом, пришли к единственному решению: Север - груша, восток - слива, юг - вишня, запад - яблоня



**Критерии оценивания:**

Правильный ответ с логичным и полным объяснением - **25 баллов**

Правильный ответ, объяснение неполное - **20 баллов**

Верное рассуждение, арифметические ошибки или логические ошибки - **15 баллов**

Частично верное рассуждение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **6 баллов**

**Задача 3. (15 баллов)**

Однажды, после того как Бельчонок и его друзья весело провели время в своей школе, они решили, что нужно навести порядок в классе.

Бельчонок собрал своих 12 друзей: лисичек, зайцев и других забавных животных, чтобы организовать уборку. Для того чтобы сделать процесс более эффективным нужно выбрать 10 лучших помощников.

Бельчонок задумал, что 2 его друзей будут мыть полы, чтобы создать чистое пространство для учебы, 3 других друга займутся мытьем окон, чтобы солнечный свет мог свободно проникать в класс, а оставшиеся 5 зверят будут расставлять парты, чтобы все удобно разместились во время занятий.

Помогите Бельчонку узнать, сколько существует способов выбрать 10 помощников из 12 друзей и распределить между ними обязанности, чтобы уборка прошла быстро и весело.

**Ответ:**

Выбрать 10 помощников из 12 равно $C_{12}^{10}$.

Число способов распределить работу между 10 учениками есть число перестановок с повторениями 10 элементов трёх видов: 2 первого, 3 второго и 5 третьего. Это число равно $\frac{10!}{2!5!3!}$

Таким образом число способов распределить работу между учениками класса есть

$\frac{10!}{2!5!3!} * \frac{12!}{2!10!} = 166320.$

**Задача 4. (20 баллов)**

Бельчонок однажды решил, что пора построить свой собственный дом, и выбрал место в тени красивого дерева. Он захотел выложить пол в одной из комнат своего дома кафельной плиткой размером 50 на 50 сантиметров. Для этого ему нужно рассчитать, сколько плиток потребуется для покрытия всего пола комнаты.

Комната имеет размеры a на b сантиметров. Если плитка не помещается полностью в ряд, Бельчонок пилит её, но при этом только одна её часть остается пригодной для использования. Помогите Бельчонку узнать, сколько плиток ему понадобится, чтобы выложить весь пол, для этого напиши программу, она принимает на вход два натуральных числа a и b – размеры комнаты в сантиметрах и выводит одно число – минимальное количество плиток, необходимых для укладки всего пола.

Пример:

| Ввод | Вывод |
|---|---|
| 170<br>120 | 12 |
| 150<br>150 | 9 |

**Ответ:** (решение приведено на языке программирования Python)

```
tile_size = 50
a = int(input())
b = int(input())
n_tiles_row = (a + tile_size - 1) // tile_size
n_tiles_col = (b + tile_size - 1) // tile_size
total_tiles = n_tiles_row * n_tiles_col
print(total_tiles)
```

Ответ на тест test8_4_4_1 - 6
Ответ на тест test8_4_4_2 - 4
Ответ на тест test8_4_4_3 - 36

**Критерии оценивания:**
На все тесты программа выдает верный ответ - **20 баллов**
Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 -**12 баллов**
Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **4 баллов**
Правильный ответ без представленного кода - **3 баллов**

**Задача 5. (25 баллов)**

В солнечном лесу живет Бельчонок, который любит рисовать квадратные картины из природных материалов. Однажды он нашел волшебный сундук, полный драгоценных камней (целые числа от 0 до 10000). Бельчонок был уверен, что эти камни могут помочь ему создать новые шедевры.

Однако, он заметил, что для создания идеальной квадратной картины ему нужно, чтобы значения четырех камней соответствовали размерам сторон его картин. Бельчонок задумался, сколько таких четверок он сможет найти, а также каков будет общий периметр его будущих картин, созданных с помощью камней!

Напишите программу, которая считывает целое положительное число N - количество камней, затем N строк с последовательностью целых чисел и

выводит сумму периметров квадратов, образованных четверками любых чисел последовательности.

Пример:

| Ввод | Вывод |
|---|---|
| 7<br>25<br>40<br>25<br>40<br>25<br>68<br>25 | 100 |
| 5<br>25<br>25<br>25<br>25<br>25 | 500 |

**Ответ:** (решение приведено на языке программирования Python)

```
N = int(input())
a = []
for i in range(N):
   a.append(int(input()))
n = 0
p = 0
for i in range(len(a)):
  for j in range(i+1, len(a)):
     for k in range(j+1, len(a)):
        for m in range(k+1, len(a)):
           if i != j != k != m:
              if a[i]==a[j]==a[k]==a[m]:
                 p += a[i]*4
print(p)
```

Ответ на тест test8_4_5_1 - 1376
Ответ на тест test8_4_5_2 - 62780
Ответ на тест test8_4_5_3 - 14672116

**Критерии оценивания:**

На все тесты программа выдает верный ответ - **25 баллов**

Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 **-15 баллов**

Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **8 баллов**

Правильный ответ без представленного кода - **3 баллов**

## Информатика 9 класс. 1 вариант

**Задача 1. (15 баллов)**

Бельчонок получил от своего друга Лисёнка зашифрованное сообщение через секретный канал связи. Однако из-за нестабильного соединения часть сообщения пропала, и вместо некоторых цифр появились символы '_'. Бельчонок получил следующее сообщение:

$$\mathbf{E__{16} = _5__8 = _\ _\ _1_4}$$

Бельчонок понял, что это одно и то же число, записанное в разных системах счисления (нижний индекс справа от числа указывает систему счисления). Вместо символов '_' должны быть цифры соответствующей системы счисления, причем каждый из знаков '_' является значащей цифрой. Помогите Бельчонку восстановить исходное число. Если возможных вариантов сообщения несколько, укажите наибольшее из них в десятичной системе счисления. Если такого числа не существует, в ответе укажите **NULL**.

**Ответ:**

Запишем числа шестнадцатеричной, восьмеричной и четырехричной систем счисления в двоичной системе счисления, получим

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 1 | 1 | 0 | _ | _ | _ | _ | (число 16 сс) |
| _ | _ | _ | 1 | 0 | 1 | _ | _ | _ | (число 8 сс) |
| | _ | _ | _ | _ | _ | _ | 0 | 1 | (число 4 сс) |

так как это одно и тоже число, в двоичной системе счисления цифры на соответствующих разрядах будут совпадать, тогда сообщение будет иметь вид:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | _ | 0 | 1 |

Так как нам требуется указать наибольшее число, то на месте оставшегося символа _ будет 1. $11101101_2 = 237$

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ с логичным и полным объяснением - **15 баллов**

В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических или логических ошибок - **12 баллов**

Частично верное рассуждение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **6 баллов**

**Задача 2. (10 баллов)**

Бельчонок и его друзья — Лисёнок, Зайчонок и Ежонок — нашли в школьной лаборатории информатики странный код, состоящий из последовательности чисел: 4, 7, 10, 13, 16, …. Нумерация последовательности начинается с 1, то есть 1 элемент последовательности - 4, 2 - 7 и т. д.. Учитель сказал, что этот код можно использовать для открытия сейфа, но для этого нужно понять, какое число будет на 134-м месте в этой последовательности. Помогите Бельчонку и его друзьям разгадать загадку.

**Ответ:**

Эта последовательность представляет собой числа в вида 3n+1:
Подставим 134: 134*3 + 1=403

**Критерии оценивания:**

Приведено полное обоснованное решение - **10 баллов**

Найдена закономерность, но при нахождении следующего элемента допущена арифметическая ошибка - **8 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **3 баллов**

**Задача 3. (20 баллов)**

Бельчонок настоящий любитель чтения. Однажды он нашёл старую полку с двадцатью книгами и решил, что ему нужно выбрать девять книг для чтения, но он хотел, чтобы ни одна из выбранных книг не стояла рядом с другой выбранной. Он знал, что это будет непростой задачей, ведь способов такого выбора достаточно много.

Помогите Бельчонку определить, сколько существует способов выбрать девять книг из двадцати так, чтобы никакие две из выбранных книг не стояли рядом.

**Ответ:**

Разделим книги на две категории: те что выберем, и те что оставим на полке.

Выставим в ряд все книжки, которые брать не собираемся, всего их 20-9 = 11 штук, теперь есть 12 мест, куда можно поставить нужные книжки. Из этих 12 мест надо выбрать 9, в которые поставим выбранные книги книги. Поэтому существует

$$C_{12}^{9} = \frac{12!}{9!\,3!} = 220$$

**Критерии оценивания:**

Приведено полное обоснованное решение - **20 баллов**

Приведено неполное решение с правильным ответом - **17 баллов**

В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических ошибок - **15 баллов**

Некоторые верные рассуждение - **10 баллов**
Правильный ответ без пояснения - **5 баллов**

**Задача 4. (15 баллов)**

Бельчонок, который всегда стремится узнать больше, решил разгадать загадку, связанную с логическими уравнениями. У него есть три аргумента: A, B и C. Он хочет определить, для каких значений этих аргументов будет выполнена следующая система:

$$\begin{cases} B \wedge \bar{C} \vee B \wedge A \wedge \bar{C} \vee B \wedge A = 1 \\ \overline{(\bar{A} \vee B)} \vee \bar{C} = 0 \\ \bar{A} \wedge \bar{B} \vee A \wedge C = 1 \end{cases}$$

Бельчонок записал свои мысли и теперь хочет понять, какие значения могут принимать A, B и C, чтобы уравнения были истинными. Важно отметить, что A, B и C могут принимать значения либо 0 (ложь), либо 1 (истина).

Помогите Бельчонку определить, для каких комбинаций значений A, B и C будет истинной система уравнений. Запиши все полученные результаты в виде последовательностей нулей и единиц.

**Примечание**: обозначения для логических связок (операций): a) отрицание (инверсия, логическое НЕ) обозначается $\bar{}$ (например, $\bar{A}$); b) конъюнкция (логическое умножение, логическое И) обозначается /\ (например, A /\ B);c) дизъюнкция (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \/ (например, A \/ B).

**Примечание**: простой перебор всех возможных комбинаций значений A, B, C и последующая подстановка в систему оценивается максимум в 5 баллов.

**Ответ:**

*-логическое умножение, + логическое сложение. Запишем систему уравнений в следующем виде:

$$\begin{cases} B * \bar{C} + B * A * \bar{C} + B * A = 1 \\ \overline{\bar{A} + B} + \bar{C} = 0 \\ \bar{A} * \bar{B} + A * C = 1 \end{cases}$$

Преобразуем выражения, вынесем общую переменную из первого уравнения, и раскроем по закону Де Моргана отрицание во втором уравнении, получим:

$$\begin{cases} B * (\bar{C} + A * \bar{C} + A) = 1 \\ A * \bar{B} + \bar{C} = 0 \\ \bar{A} * \bar{B} + A * C = 1 \end{cases}$$

Из первого выражения получаем, что B=1, а из второго выражения получаем, что C=1. Подставим полученные значения в третье уравнение, получим

$$\overline{A} * \overline{1} + A * 1 = 1 \rightarrow \overline{A} * 0 + A = 1 \rightarrow A = 1$$

Таким образом, нашли комбинацию значений A, B, C, при которой система уравнений истинна.

**Критерии оценивания:**

Приведено полное обоснованное решение - **15 баллов**

В целом верное рассуждение, но присутствуют ошибки - **10 баллов**

Простой перебор всех возможных комбинаций значений A, B, C и последующая подстановка в систему - **5 баллов**

Правильный ответ - **3 баллов**

**Задача 5. (15 баллов)**

Бельчонок нашёл в лесу старинный сундук, который открывается только с помощью секретного кода. Код представляет собой последовательность чисел в определённом диапазоне от N до M, у каждого из чисел этой последовательности ровно 3 делителя. Здесь N и M - заданные натуральные числа.

Помогите Бельчонку написать программу, которая найдёт все числа, имеющие всего три делителя, в данном диапазоне и выведет их на экран через пробел. Если в диапазоне нет таких чисел, программа должна сообщить об этом, написав "Чисел нет" .

На вход программе в одной строке подаются два натуральных числа N и M. ($M \leq 10000$)

Пример:

| Ввод | Вывод |
|---|---|
| 2 100 | 4 9 25 49 |
| 10 24 | Чисел нет |

**Ответ:** (решение приведено на языке программирования Python)

```
N, M = map(int, input().split())
res = []
for i in range(N, M+1):
  k = 0
  for j in range(1, i+1):
     if i % j == 0:
        k += 1
  if k==3:
```

```
    res.append(i)
if len(res) == 0:
  print("Чисел нет")
else: print(*res)
```

Ответ на тест test9_1_5_1 - 289 361 529
Ответ на тест test9_1_5_2 - 9 25 49 121 169 289 361
Ответ на тест test9_1_5_3 - 289 361 529 841 961 1369 1681 1849 2209 2809 3481 3721 4489 5041 5329 6241 6889 7921 9409

**Критерии оценивания:**

На все тесты программа выдает верный ответ - **15 баллов**
Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 **-10 баллов**
Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **5 баллов**
Правильный ответ без представленного кода - 2 **баллов**

**Задача 6. (25 баллов)**

Бельчонок мечтает построить самую высокую пирамиду из деревянных блоков. Каждый блок имеет форму прямоугольного параллелепипеда, и они отличаются по длине (d), ширине(w) и высоте(h).

Для строительства устойчивой пирамиды, нужно ставить блоки один на другой так, чтобы площадь основания нижнего блока была строго больше площади основания верхнего блока. Площадь основания блока – это произведение длины и ширины. Блоки переворачивать нельзя.

Бельчонок нашел N блоков и решил, что сможет построить великолепную пирамиду, если сможет правильно их расположить.

Напишите программу, которая по заданному набору блоков определяет наибольшую возможную высоту пирамиды. В первой строке входных данных задается количество блоков N, затем в следующих N строках задаются тройки целых чисел d, w, h, разделенных пробелами.

Пример:

| Ввод | Вывод |
|---|---|
| 3<br>1 3 1<br>1 2 2<br>1 3 3 | 5 |

**Ответ:** (решение приведено на языке программирования Python)

```
n = int(input())
maxs = {}
for i in range(n):
  d, w, h = map(int, input().split())
```

```
  if d*w not in maxs or maxs[d*w] < h:
     maxs[d*w] = h
ans = 0
for p in maxs:
  ans += maxs[p]
print(ans)
```

Ответ на тест test9_1_6_1 - 469
Ответ на тест test9_1_6_2 - 744
Ответ на тест test9_1_6_3 - 6522

**Критерии оценивания:**

На все тесты программа выдает верный ответ - **25 баллов**
Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 **-15 баллов**
Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **8 баллов**
Правильный ответ без представленного кода - 4 **баллов**

## Информатика 9 класс. 2 вариант

**Задача 1. (15 баллов)**

Бельчонок получил от своего друга Лисёнка зашифрованное сообщение через секретный канал связи. Однако из-за нестабильного соединения часть сообщения пропала, и вместо некоторых цифр появились символы '_'. Бельчонок получил следующее сообщение:

$$\mathbf{1_\ __{16} = 56__8}$$

Бельчонок понял, что это одно и то же число, записанное в разных системах счисления (нижний индекс справа от числа указывает систему счисления). Вместо символов '_' должны быть цифры соответствующей системы счисления, причем каждый из знаков '_' является значащей цифрой. Помогите Бельчонку восстановить исходное число. Если возможных вариантов сообщения несколько, укажите наименьшее из них в десятичной системе счисления. Если такого числа не существует, в ответе укажите **NULL**.

**Ответ:**

Запишем числа шестнадцатеричной и восьмеричной систем счисления в двоичной системе счисления, получим

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | (число 16 сс) |
| | | | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | _ | _ | _ | (число 8 сс) |

так как это одно и тоже число, в двоичной системе счисления цифры на соответствующих разрядах будут совпадать, тогда сообщение будет иметь вид:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | _ | _ | _ |

Так как нам требуется указать наименьшее число, то на месте оставшихся символов _ будет $0.\ 101110000_2 = 368$

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ с логичным и полным объяснением - **15 баллов**

В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических или логических ошибок - **12 баллов**

Частично верное рассуждение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **6 баллов**

**Задача 2. (10 баллов)**

В школьной лаборатории информатики Бельчонок и Лисёнок заметили на доске странную последовательность чисел: 3, 5, 7, 9, 11, … . Нумерация последовательности начинается с 1, то есть 1 элемент последовательности - 3, 2 - 5 и т. д.. Учитель сказал, что если они определят, какое число в этой последовательности будет на 226 месте, то им поставят пятерки за урок. Помогите Бельчонку и Лисенку найти это число.

**Ответ:**

Эта последовательность представляет собой числа 2n+1:
Подставим 226: 226*2 + 1=453

**Критерии оценивания:**

Приведено полное обоснованное решение - **10 баллов**

Найдена закономерность, но при нахождении следующего элемента допущена арифметическая ошибка - **8 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **3 баллов**

**Задача 3. (20 баллов)**

Бельчонок настоящий любитель чтения. Однажды он нашёл старую полку с восемнадцатью книгами и решил, что ему нужно выбрать семь книг для чтения, но он хотел, чтобы ни одна из выбранных книг не стояла рядом с другой выбранной. Он знал, что это будет непростой задачей, ведь способов такого выбора достаточно много.

Помогите Бельчонку определить, сколько существует способов выбрать семь книг из восемнадцати так, чтобы никакие две из выбранных книг не стояли рядом.

**Ответ:**

Разделим книги на две категории: те что выберем, и те что оставим на полке.

Выставим в ряд все книжки, которые брать не собираемся, всего их 18-7 = 11 штук, теперь есть 12 мест, куда можно поставить нужные книжки. Из этих 12 мест надо выбрать 7, в которые поставим выбранные книги книги. Поэтому существует

$$C_{12}^{7} = \frac{12!}{7!\,5!} = 792$$

**Критерии оценивания:**

Приведено полное обоснованное решение - **20 баллов**

Приведено неполное решение с правильным ответом - **17 баллов**

В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических ошибок - **15 баллов**

Некоторые верные рассуждение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **5 баллов**

**Задача 4. (15 баллов)**

Бельчонок, который всегда стремится узнать больше, решил разгадать загадку, связанную с логическими уравнениями. У него есть три аргумента: x, y и z. Он хочет определить, для каких значений этих аргументов будет выполнена следующая система:

$$\begin{cases} \bar{z} \wedge x \vee x \wedge y = 1 \\ (x \wedge \bar{y} \vee \bar{x} \wedge y) \vee (\bar{x} \wedge z) = 0 \\ (\bar{x} \vee y) \wedge (z \vee y \vee (y \vee x)) = 1 \end{cases}$$

Бельчонок записал свои мысли и теперь хочет понять, какие значения могут принимать x, y и z, чтобы уравнения были истинными. Важно отметить, что x, y и z могут принимать значения либо 0 (ложь), либо 1 (истина).

Помогите Бельчонку определить, для каких комбинаций значений x, y и z будет истинной система уравнений. Запиши все полученные результаты в виде последовательностей нулей и единиц.

**Примечание:** обозначения для логических связок (операций):

a) отрицание (инверсия, логическое НЕ) обозначается $\bar{}$ (например, $\bar{A}$);

b) конъюнкция (логическое умножение, логическое И) обозначается /\ (например, A /\ B);

c) дизъюнкция (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \/ (например, A \/ B).

**Примечание**: простой перебор всех возможных комбинаций значений A, B, C и последующая подстановка в систему оценивается максимум в 5 баллов.

**Ответ:**

*-логическое умножение, + логическое сложение. Запишем систему уравнений в следующем виде:

$$\begin{cases} \bar{z} * x + x * y = 1 \\ (x * \bar{y} + \bar{x} * y) + (\bar{x} * z) = 0 \\ (\bar{x} + y) * (z + y + (y + x)) = 1 \end{cases}$$

Упростим логические уравнения

$$\begin{cases} x * (\bar{z} + y) = 1 \\ x * \bar{y} + \bar{x} * y + \bar{x} * z = 0 \\ (\bar{x} + y) * (z + y + x) = 1 \end{cases}$$

По первому уравнению видим, что x=1.

Так как уже выяснили, что x=1, то второе уравнение сводится к $1 * \bar{y} = 0$, отсюда $y = 1$, а z может быть любым.

В третьем уравнении (z+y+x) должно быть истинным, а так как x=1 b y=1, то z может быть любым.

Таким образом получаем две комбинации x, y, z 110 и 111.

**Критерии оценивания:**

Приведено полное обоснованное решение - **15 баллов**

В целом верное рассуждение, но присутствуют ошибки - **10 баллов**

Простой перебор всех возможных комбинаций значений A, B, C и последующая подстановка в систему - **5 баллов**

Правильный ответ - **3 баллов**

**Задача 5. (15 баллов)**

Бельчонок нашёл в лесу старинный сундук, который открывается только с помощью секретного кода. Код представляет собой последовательность чисел в определённом диапазоне от N до M, у каждого числа этой последовательности ровно 10 делителей. Здесь N и M - заданные натуральные числа.

Помогите Бельчонку написать программу, которая найдёт все числа с десятью делителями в этом диапазоне и выведет их на экран, через пробел. Если в диапазоне нет таких чисел, программа должна сообщить об этом, написав "Чисел нет" .

На вход программе в одной строке подаются два натуральных числа N и M. (M≤10000)

Пример:

| Ввод | Вывод |
|---|---|
| 1 100 | 48 80 |
| 20 40 | Чисел нет |

**Ответ:** (решение приведено на языке программирования Python)

```
N, M = map(int, input().split())
res = []
for i in range(N, M+1):
  k = 0
  for j in range(1, i+1):
    if i % j == 0:
      k += 1
  if k==10:
    res.append(i)
if len(res) == 0:
  print("Чисел нет")
else: print(*res)
```

Ответ на тест test9_2_5_1 - 272 304 368 405 464 496 512

Ответ на тест test9_2_5_2 - 48 80 112 162 176 208 272 304 368 405 464 496 512 567 592 656 688 752 848 891 944 976 1053 1072 1136 1168

Ответ на тест test9_2_5_3 - 464 496 512 567 592 656 688 752 848 891 944 976 1053 1072 1136 1168 1250 1264 1328 1377 1424 1539 1552 1616 1648 1712 1744 1808 1863 1875 2032 2096 2192 2224 2349 2384 2416 2511 2512 2608 2672 2768 2864 2896 2997 3056 3088 3152 3184 3321 3376 3483 3568 3632 3664 3728 3807 3824 3856 4016 4112 4208 4293 4304 4336 4375 4432 4496 4528 4688 4779 4802 4912 4941 4976 5008 5072 5296 5392 5427 5552 5584 5648 5744 5751 5872 5913 5968 6064 6128 6224 6352 6399 6416 6544 6704 6723 6736 6875 6896 6928 7024 7088 7184 7203 7209 7312 7376 7408 7472 7664 7792 7856 7857 7984 8048 8125 8144 8181 8336 8343 8368 8656 8667 8752 8829 8912 9008 9104 9136 9153 9232 9392 9488 9584 9616 9712 9808 9872 9904

**Критерии оценивания:**

На все тесты программа выдает верный ответ - **15 баллов**

Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 **-10 баллов**

Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **5 баллов**

Правильный ответ без представленного кода - 2 **баллов**

**Задача 6. (25 баллов)**

Бельчонок мечтает построить самую высокую пирамиду из деревянных блоков. Каждый блок имеет форму прямоугольника, и они отличаются по ширине(w) и высоте(h).

Для строительства устойчивой пирамиды, нужно ставить блоки один на другой так, чтобы ширина нижнего блока была строго больше ширина верхнего блока. Блоки переворачивать нельзя.

Бельчонок нашел N блоков и решил, что сможет построить великолепную пирамиду, если сможет правильно их расположить.

Напишите программу, которая по заданному набору блоков определяет наибольшую возможную высоту пирамиды. В первой строке входных данных задается количество блоков N, затем в следующих N строках задаются двойки целых чисел w, h, разделенных пробелами.

Пример:

| Ввод | Вывод |
|---|---|
| 3<br>3 1<br>2 2<br>3 3 | 5 |

**Ответ:** (решение приведено на языке программирования Python)

```
n = int(input())
maxs = {}
for i in range(n):
   w, h = map(int, input().split())
   if w not in maxs or maxs[w] < h:
      maxs[w] = h
ans = 0
for p in maxs:
   ans += maxs[p]
print(ans)
```

Ответ на тест test9_2_6_1 - 2476
Ответ на тест test9_2_6_2 - 100
Ответ на тест test9_2_6_3 - 3969

**Критерии оценивания:**

На все тесты программа выдает верный ответ - **25 баллов**
Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 **-15 баллов**
Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **8 баллов**
Правильный ответ без представленного кода - 4 **баллов**

## Информатика 9 класс. 3 вариант

**Задача 1. (15 баллов)**

Бельчонок получил от своего друга Лисёнка зашифрованное сообщение через секретный канал связи. Однако из-за нестабильного соединения часть сообщения пропала, и вместо некоторых цифр появились символы '_'. Бельчонок получил следующее сообщение:

$$\mathbf{5_6_8 = _\ _\ _1__4}$$

Бельчонок понял, что это одно и то же число, записанное в разных системах счисления (нижний индекс справа от числа указывает систему счисления). Вместо символов '_' должны быть цифры соответствующей системы счисления, причем каждый из знаков '_' является значащей цифрой. Помогите Бельчонку восстановить исходное число. Если возможных вариантов сообщения несколько, укажите наибольшее из них в десятичной системе счисления. Если такого числа не существует, в ответе укажите **NULL**.

**Ответ:**

Запишем числа восьмеричной и четверичной систем счисления в двоичной системе счисления, получим

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 0 | 1 | _ | _ | _ | 1 | 1 | 0 | (число в 8 сс) |
| _ | _ | _ | _ | _ | _ | 0 | 1 | _ | _ | (число в 4 сс) |

так как это одно и тоже число, в двоичной системе счисления цифры на соответствующих разрядах будут совпадать, тогда сообщение будет иметь вид:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 1 | _ | _ | 0 | 1 | 1 | 0 |

Так как нам требуется указать наибольшее число, то на месте оставшихся символов _ будет 1. $101110110_2 = 374$

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ с логичным и полным объяснением - **15 баллов**

В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических или логических ошибок - **12 баллов**

Частично верное рассуждение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **6 баллов**

**Задача 2. (10 баллов)**

Бельчонок и его друзья — Лисёнок и Ежонок — нашли в старом учебнике по математике загадочную последовательность чисел: 1, 1 , 2, 3, 5, …. Нумерация последовательности начинается с 1, то есть 1 элемент последовательности - 1, 2 - 1, 3 - 2 и т. д..

Учитель сказал, что эта последовательность может быть ключом к разгадке тайны, скрытой в школьной библиотеке. Чтобы открыть тайник, нужно определить, какое число будет на 30-м месте в этой последовательности. Помогите Бельчонку и его друзьям разгадать загадку.

**Ответ:**

Это последовательность Фибоначчи.

| | | |
|---|---|---|
| 1. 1 | 11. 89 | 21. 10 946 |
| 2. 1 | 12. 144 | 22. 17 711 |
| 3. 2 | 13. 233 | 23. 28 657 |
| 4. 3 | 14. 377 | 24. 46 368 |
| 5. 5 | 15. 610 | 25. 75 025 |
| 6. 8 | 16. 987 | 26. 121 393 |
| 7. 13 | 17. 1 597 | 27. 196 418 |
| 8. 21 | 18. 2 584 | 28. 317 811 |
| 9. 34 | 19. 4 181 | 29. 514 229 |
| 10. 55 | 20. 6 765 | 30. 832 040 |

**Критерии оценивания:**

Приведено полное обоснованное решение - **10 баллов**

Найдена закономерность, но при нахождении следующего элемента допущена арифметическая ошибка - **8 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **3 баллов**

**Задача 3. (20 баллов)**

Бельчонок настоящий любитель чтения. Однажды он нашёл старую полку с двадцатью книгами и решил, что ему нужно выбрать восемь книг для чтения, но он хотел, чтобы ни одна из выбранных книг не стояла рядом с другой выбранной. Он знал, что это будет непростой задачей ведь способов такого выбора достаточно много.

Помогите Бельчонку определить, сколько существует способов выбрать восемь книг из двадцати так, чтобы никакие две из выбранных книг не стояли рядом.

**Ответ:**

Разделим книги на две категории: те что выберем, и те что оставим на полке.

Выставим в ряд все книжки, которые брать не собираемся, всего их 20-8 = 12 штук, теперь есть 13 мест, куда можно поставить нужные книжки. Из этих 13 мест надо выбрать 8, в которые поставим выбранные книги. Поэтому существует

$$C_{13}^{8} = \frac{13!}{8!\,5!} = 1\,287$$

способов расстановки.

**Критерии оценивания:**

Приведено полное обоснованное решение - **20 баллов**

Приведено неполное решение с правильным ответом - **17 баллов**

В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических ошибок - **15 баллов**

Некоторые верные рассуждение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **5 баллов**

**Задача 4. (15 баллов)**

Бельчонок, который всегда стремится узнать больше, решил разгадать загадку, связанную с логическими уравнениями. У него есть три аргумента: x, y, z и w. Он хочет определить, для каких значений этих аргументов будет выполнена следующая система:

$$\begin{cases} \overline{(z \vee y)} \vee (x \wedge z \vee \bar{x} \wedge \bar{z}) = 1 \\ (\bar{x} \wedge y \wedge \bar{z} \vee x \wedge \bar{y}) \wedge \bar{w} = 1 \end{cases}$$

Бельчонок записал свои мысли и теперь хочет понять, какие значения могут принимать x, y, z и w, чтобы уравнения были истинными. Важно отметить, что x, y, z и w могут принимать значения либо 0 (ложь), либо 1 (истина).

Помогите Бельчонку определить, для каких комбинаций значений x, y, z и w будет истинной система уравнений. Запиши все полученные результаты в виде последовательностей нулей и единиц.

**Примечание:** обозначения для логических связок (операций):

a) отрицание (инверсия, логическое НЕ) обозначается ¯ (например,$\bar{A}$);

b) конъюнкция (логическое умножение, логическое И) обозначается /\ (например, A /\ B)

c) дизъюнкция (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \/ (например, A \/ B)

**Примечание**: простой перебор всех возможных комбинаций значений A, B, C и последующая подстановка в систему оценивается максимум в 5 баллов.

**Ответ:**

*-логическое умножение, + логическое сложение. Запишем систему уравнений в следующем виде:

$$\begin{cases} \overline{(z\ +\ y)}\ +(x\ *\ z+\bar{x}\ *\ \bar{z})=\ 1 \\ (\bar{x}\ *\ y\ *\ \bar{z}\ +\ x\ *\bar{y})*\ \bar{w}=1 \end{cases}$$

Упростим логические выражения:

$$\begin{cases} \bar{z}*\bar{y}\ +x\ *\ z+\bar{x}\ *\ \bar{z}=\ 1 \\ (\bar{x}\ *\ y\ *\ \bar{z}\ +\ x\ *\bar{y})*\ \bar{w}=1 \end{cases}$$

Из второго уравнения видим, что w = 0, а $(\bar{x}\ *\ y\ *\ \bar{z}\ +\ x\ *\bar{y})$=1, тогда

$\bar{x}\ *\ y\ *\ \bar{z}$ (a) или $x\ *\bar{y}$=1(b)

получаем из (а) x = 0, y=1, z = 0, при этих значениях первое уравнение тоже будет истинным, значит получили одно из решений 0100.

из (б) получаем x = 1, y = 0, z=0 или z = 1 при этих двух комбинациях первое уравнение также является истинным.

Таким образом нашли три комбинации 0100, 1000, 1010

**Критерии оценивания:**

Приведено полное обоснованное решение - **15 баллов**

В целом верное рассуждение, но присутствуют ошибки - **10 баллов**

Простой перебор всех возможных комбинаций значений A, B, C и последующая подстановка в систему - **5 баллов**

Правильный ответ - **3 баллов**

**Задача 5. (15 баллов)**

Бельчонок нашёл в лесу старинный сундук, который открывается только с помощью секретного кода. Код представляет собой последовательность чисел в определённом диапазоне от N до M, у каждого числа этой последовательности есть ровно по 4 чётных делителя. Здесь N и M - заданные натуральные числа.

Помогите Бельчонку написать программу, которая найдёт все числа с четырьмя четными делителями в заданном диапазоне и выведет их на экран, через пробел. Если в диапазоне нет таких чисел, программа должна сообщить об этом, написав "Чисел нет" .

На вход программе в одной строке подаются два натуральных числа N и M. (M≤10000)

Пример:

| Ввод | Вывод |
|---|---|
| 50 100 | 52 54 66 68 70 76 78 92 |
| 1 10 | Чисел нет |

**Ответ:** (решение приведено на языке программирования Python)

```
N, M = map(int, input().split())
res = []
for i in range(N, M+1):
  k = 0
  for j in range(1, i+1):
     if i % j == 0 and j % 2 == 0:
        k += 1
  if k==4:
     res.append(i)
if len(res) == 0:
  print("Чисел нет")
else: print(*res)
```

Ответ на тест test9_3_5_1 - 236 238 244 246 250 258 266 268 282 284 286 290 292 310 316 318 322 332 354 356 366 370 374 388 402 404 406 410 412 418 426 428 430 434 436 438 442 452 470 474 494 498 506 508 518 524 530 534 548

Ответ на тест test9_3_5_2 - 236 238 244 246 250 258 266 268 282 284 286 290 292 310 316 318 … 5574 5596 5614 5622 5626 5630 5636 5646 5654 5662 5678

Ответ на тест test9_3_5_3 - 5174 5178 5188 5198 5204 5206 5210 5212 5222 5228 5230 5246 5254 5258 5262 5276 5282 5284 5286 5298 5302 5306 5308

5322 … 9770 9782 9788 9794 9814 9822 9826 9830 9836 9854 9868 9878 9892 9908 9910 9926 9942 9958 9962 9970 9978 9994

**Критерии оценивания:**

На все тесты программа выдает верный ответ - **15 баллов**

Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 **-10 баллов**

Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **5 баллов**

Правильный ответ без представленного кода - 2 **баллов**

**Задача 6. (25 баллов)**

Бельчонок готовится к зиме. Он насобирал много орехов, но, к сожалению, не может спрятать их все в своем тайнике.

Он разделил орехи на кучки и решил, что будет съедать по одной целой кучке орехов в день, чтобы набрать вес. При этом ему важно съедать в следующий день строго бОльшую массу орехов, чем в предыдущий. Когда в очередной день Бельчонок не сможет найти кучку с бОльшей массой, чем он съел в предыдущий, его диета закончится и оставшиеся орехи отправятся на запасы в тайник.

Напишите программу, которая по заданным кучкам орехов определяет наибольшее количество орехов, которое съест Бельчонок за время своей диеты. В первой строке входных данных задается целое положительное N - количество кучек орехов, затем в следующих N строках задаются два целых положительных числа k - количество орехов в кучке, m - масса всех орехов в кучке, разделенные пробелами.

Пример:

| Ввод | Вывод |
|---|---|
| 5<br>1 5<br>1 4<br>5 1<br>5 1<br>5 1 | 7 |

*В примере Бельчонок сначала съедает одну кучку из 5 орехов массой 1, затем одну кучку из 1 ореха массой 4 и одну кучку из 1 ореха массой 5, количество съеденных орехов равно 7.*

**Ответ:** (решение приведено на языке программирования Python)

```
n = int(input())
maxk = {}
```

```
for i in range(n):
  k,m= map(int, input().split())
  if m not in maxk or maxk[m] < k:
     maxk[m] = k
sum = 0
for i in maxk:
  sum += maxk[i]
print(sum)
```

Ответ на тест test9_3_6_1 - *18267*
Ответ на тест test9_3_6_2 - *88136*
Ответ на тест test9_3_6_3 - *337325*

**Критерии оценивания:**

На все тесты программа выдает верный ответ - **25 баллов**
Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 **-15 баллов**
Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **8 баллов**
Правильный ответ без представленного кода - 4 **баллов**

## Информатика 9 класс. 4 вариант

**Задача 1. (15 баллов)**

Бельчонок получил от своего друга Лисёнка зашифрованное сообщение через секретный канал связи. Однако из-за нестабильного соединения часть сообщения пропала, и вместо некоторых цифр появились символы '_'. Бельчонок получил следующее сообщение:

$$_E__{16} = _____2_4$$

Бельчонок понял, что это одно и то же число, записанное в разных системах счисления (нижний индекс справа от числа указывает систему счисления). Помогите Бельчонку понять сколько существует вариантов исходного сообщения, если вместо символов '_' должны быть цифры соответствующей системы счисления, причем каждый из знаков '_' является значащей цифрой.

**Ответ:**

Представим числа 16-ричной и 4-ричной систем счисления в двоичной системе счисления

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| _ | _ | _ | _ | 1 | 0 | 1 | 0 | _ | _ | _ | _ | 16 |
| _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | 1 | 1 | 4 |

Видим, что 6 знаков из 12 однозначно определены, всего вариантов различных чисел может быть $2^6$=64 (без учета условия о значащих числах).
Так как каждый из знаков "_" является значащей цифрой, то в двоичной системе 11 и 10 разряды не могут быть одновременно нулем. Это $2^4$=16 вариантов. Таким образом всего существует $2^6$ - $2^4$=64-16 = 48 вариантов исходного сообщения для Бельчонка.

**Критерии оценивания:**

Правильный ответ с логичным и полным объяснением - **15 баллов**

В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических или логических ошибок - **12 баллов**

Частично верное рассуждение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **6 баллов**

**Задача 2. (10 баллов)**

Бельчонок и его друзья оказались в лаборатории и нашли загадочную последовательность: 2, 5, 8, 11, 14, …. Нумерация последовательности начинается с 1, то есть 1 элемент последовательности - 2, 2 - 5 и т. д.. Учитель сказал, что этот код можно использовать для открытия сейфа, но для этого нужно понять, какое число будет на 134-м месте в этой последовательности. Помогите Бельчонку и его друзьям разгадать загадку.

**Ответ:**

Члены вычисляются по формуле a(n) = 3 *n -1

Чтобы найти 134-й член, воспользуйтесь формулой: a(134) = 3 * 134 - 1= 401

**Критерии оценивания:**

Приведено полное обоснованное решение - **10 баллов**

Найдена закономерность, но при нахождении следующего элемента допущена арифметическая ошибка - **8 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **3 баллов**

**Задача 3. (20 баллов)**

Однажды Бельчонок решил устроить веселый праздник для своих друзей и собрал кучу из 20 белых шаров. Также у Бельчонка есть десять разных ящиков, и он хотел сделать праздник особенным, разложив шары по ящикам так, чтобы ни один ящик не оказался пустым.

Помогите Бельчонку найти, сколько существует способов разложить двадцать одинаковых белых шаров по десяти различным ящикам, при этом соблюдая условие, что ни один из ящиков не остается пустым.

**Ответ:**

Если у нас есть k разных ящиков и n одинаковых белых шаров, то существует $C_{n-1}^{k-1}$ способов разложить эти шары по ящикам так, чтобы ни один ящик не был пустым.

$$C_{19}^{9} = \frac{19!}{9!\,10!} = 92\,378$$

**Критерии оценивания:**

Приведено полное обоснованное решение - **20 баллов**

Приведено неполное решение с правильным ответом - **17 баллов**

В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических ошибок - **15 баллов**

Некоторые верные рассуждение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **5 баллов**

**Задача 4. (15 баллов)**

Бельчонок увлекся логическими загадками и в школьной библиотеке нашел интересную функцию:

$$f(x,y,z) = (\text{x} \wedge \bar{\text{y}} \vee \bar{\text{x}} \wedge \text{y}) \vee (\bar{\text{x}} _ \text{z}).$$

К сожалению книга оказалась слишком старой и последнюю операцию не разобрать. Помогите Бельчонку определить какая логическая операция из известных вам должна стоять на месте "_", если известна часть таблицы истинности для данной логической функции $f(x,y,z)$ и каждому столбцу таблицы истинности определите соответствующую переменную (x, y, z), известно, что в первом столбце не может стоять *x*:

| ? | ? | ? | $f(x,y,z)$ |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | | 0 |
| | | | 0 |

**Примечание**: обозначения для логических связок (операций):

a) отрицание (инверсия, логическое НЕ) обозначается $\bar{}$ (например,$\bar{A}$);

b) конъюнкция (логическое умножение, логическое И) обозначается /\ (например, A /\ B)

c) дизъюнкция (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \/ (например, A \/ B)

**Ответ:**

Составим таблицу истинности для данной системы уравнений:

| x | y | z | $\text{x} \wedge \bar{\text{y}} \vee \bar{\text{x}} \wedge \text{y}$ (1) | $(\bar{\text{x}} \vee \text{z})$ (2) | $\bar{\text{x}} \vee \text{z}$ (3) | 1∨2 | 1∧3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |

Из таблицы истинности видим, что если использовать операцию ∨, то не получим в результате хотя бы две ложные строки, поэтому операция ∧.

| y | z | x | $f(x,y,z)$ |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 |

Ответ: операция ∧, комбинация yzx.

**Критерии оценивания:**

Приведено полное обоснованное решение - **15 баллов**

В целом верное рассуждение, но присутствуют ошибки - **10 баллов**

Некоторые верные рассуждения - **5 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **3 баллов**

**Задача 5. (15 баллов)**

Бельчонок нашёл в лесу старинный сундук, который открывается только с помощью секретного кода. Код представляет собой последовательность чисел от N до M, которые являются взаимно простыми с числом K. Здесь N, M и K - заданные натуральные числа.

Помогите Бельчонку написать программу, которая найдёт все взаимно простые с числом K числа в заданном диапазоне и выведет их на экран, через пробел. Если в диапазоне нет таких чисел, программа должна сообщить об этом, написав "Чисел нет" .

На вход программе в одной строке подаются три натуральных числа N, M и K, не превосходящие 10000.

Примечание: взаимно простыми числами называются такие числа, которые не имеют общих делителей, кроме единицы.

Пример:

| Ввод | Вывод |
|---|---|
| 1 10 5 | 1 2 3 4 6 7 8 9 |
| 8 10 30 | Чисел нет |

**Ответ:** (решение приведено на языке программирования Python)

```
N, M, K = map(int, input().split())
del_k = [i for i in range(2,K+1) if K%i==0]
res = []
for i in range(N, M+1):
  del_i = []
  for j in range(2, i+1):
     if i % j == 0:
        del_i.append(j)
  if all(j not in del_k for j in del_i):
     res.append(i)
if len(res) == 0:
  print("Чисел нет")
else: print(*res)
```

Ответ на тест test9_4_5_1 - 1003 1007 1009 1013 1015 1019 1021 1025 1027

Ответ на тест test9_4_5_2 -123 125 127 129 131 133 135 137 139 141 143 145 147 149 151 153 155 157 159 161 163 165 167 169 171 173 175 177 179 181 183 185 187 189 191 193 195 197 199 201 203 205 207 209 211 213 215 217 219 221 223 225 227 229 231 233 235 237 239 241 243 245 247 249 251 253 255 257 259 261 263 265 267 269 271 273 275 277 279 281 283 285 287 289 291 293 295 297 299 301 303 305 307 309 311 313 315 317 319 321 323

Ответ на тест test9_4_5_3 - 3257 3259 3263 3271 3277 3281 3287 3289 3293 3299 3301 3307 … 9949 9953 9959 9967 9971 9973 9977 9979 9983 9991 9997

**Критерии оценивания:**

На все тесты программа выдает верный ответ - **15 баллов**

Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 **-10 баллов**

Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **5 баллов**

Правильный ответ без представленного кода - 2 **баллов**

**Задача 6. (25 баллов)**

Бельчонок готовится к зиме. Он насобирал много орехов но, к сожалению, не может спрятать их все в своем тайнике.

Он разделил орехи на кучки и решил, что будет съедать по одной целой кучке орехов в день, чтобы набрать вес. При этом ему важно съедать в следующий день строго бОльшее количество орехов, чем в предыдущий. Когда в очередной день Бельчонок не сможет найти кучку с бОльшим количеством орехов, чем он съел в предыдущий, его диета закончится и оставшиеся орехи отправятся на запасы в тайник.

Напишите программу, которая по заданным кучкам орехов определяет наибольшую общую массу орехов, которую съест Бельчонок за время своей диеты. В первой строке входных данных задается целое положительное N -

количество кучек орехов, затем в следующих N строках задаются два целых положительных числа k - количество орехов в кучке, m - масса всех орехов в кучке, разделенные пробелами.

Пример:

| Ввод | Вывод |
|---|---|
| 5<br>1 5<br>1 4<br>5 1<br>5 1<br>5 1 | 6 |

*В примере Бельчонок сначала съедает одну кучку из 1 ореха массой 5, затем одну кучку из 5 орехов массой 1, общая масса съеденных орехов равна 6.*

**Ответ:** (решение приведено на языке программирования Python)

```
n = int(input())
maxm = {}
for i in range(n):
  k,m= map(int, input().split())
  if k not in maxm or maxm[k] < m:
     maxm[k] = m
sum = 0
for i in maxm:
  sum += maxm[i]
print(sum)
```

Ответ на тест test9_4_6_1 - 31253
Ответ на тест test9_4_6_2 - 188327
Ответ на тест test9_4_6_3 - 718209

**Критерии оценивания:**

На все тесты программа выдает верный ответ - **25 баллов**
Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 **-15 баллов**
Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **8 баллов**
Правильный ответ без представленного кода - 4 **баллов**

**Информатика. 10 класс**
**Вариант 1**

**Задание 1.** Натуральные числа x и y удовлетворяют двум следующим уравнениям

$$x \wedge y = 2594$$
$$x \text{ xor } y = 1420$$

Здесь ∧ поразрядная конъюнкция, xor поразрядное исключающее или (например, для чисел 12 ∧ 5 = $1100_2 \wedge 0101_2 = 0100_2 = 4$, 12 xor 5 = $1100_2$ xor $0101_2 = 1001_2 = 9$). Ответы на вопросы должны быть аналитически обоснованы, однако все вычисления и переводы в другие системы счисления можно выполнять программой, не упоминая это в решении.

А) Разрешено узнать за один запрос, какая цифра стоит на конкретном месте в двоичной записи в числе x или y. Какое минимальное количество таких запросов нужно, чтобы однозначно узнать числа x и y?

Б) Стало известно, что x – y = 1148. Чему равны x и y в таком случае?

**Ответ:**

Под А правильный ответ 5. Действительно, в двоичном виде числа имеют вид 101000100010 и 10110001100. Там, где в первом числе (то есть поразрядной конъюнкции) 1, и в том, и в другом числе будет стоять единица в этом разряде. Если во втором числе стоит ноль в каком-то разряде, то это возможно, только если две единицы или два нуля, по цифре в первом числе это можно определить однозначно. Во втором числе 5 единиц, на этих 5 местах и нужно определить, что за цифры (очевидно, что если мы определим цифру на определённом разряде в x, то мы сможем однозначно определить цифру на этом же разряде в y). Под Б правильный ответ 2730 и 3878. Для этого надо заметить, что в исключающем или у нас собраны все степени двойки, которые входят ровно в одно число, а в конъюнкции те, которые входят в оба числа. Значит, если мы сложим исключающее или с удвоенной конъюнкцией, то получим сумму x и y, это будет 6608. Осталось решить систему из двух уравнений.

**Критерии:**

За полное без ошибок решение части А 7 баллов, части Б 10 баллов. За незначительные ошибки, такие как лишний учёт одного из запросов, снимается два балла.

**Задание 2.** Для передачи сообщений по каналу связи используются последовательности из 0, 1 и 2. Так как при передаче сообщений по этому каналу связи возможны помехи, было решено отправлять последовательности длиной, кратной 4, где цифры объединены в блоки по 4 цифры, где в каждом блоке сумма цифр равна 6 (тогда, если сумма цифр не равна 6, значит, в блоке были помехи и его надо переслать). Пример такой последовательности 2202 1221. Какой длины должны быть последовательности, чтобы можно было передать как минимум $10^9$ различных последовательностей именно этой длины?

Пример: если передаются 0 и 1 блоками по две цифры, где каждый блок имеет сумму 1, то последовательностей длины 4 будет 4 (10 10, 10 01, 01 10, 01 01).

**Ответ:**

Чтобы сумма равнялась 6, среди цифр должно быть либо 3 двойки и 1 ноль, либо две двойки и две единицы. Различных блоков первого типа 4, второго типа 4*3/2. Итого 10 вариантов. Так как все блоки не зависят друг от друга, то работает правило умножение и если блоков k, то последовательностей будет 10 в степени k, осталось лишь подобрать его так, чтобы это число было больше или равно 10 в 9. Легко понять, что нужно как минимум 9 блоков по 4 цифры в к.

**Критерии:**

За полностью правильный подсчёт количества различных блоков без правильного перемножения количества вариантов ставится максимум 10 баллов. От двух до пяти баллов снимается за различные ошибки с подсчётом вариантов.

**Задание 3.** Два игрока играют в следующую игру. На доске написано одно или несколько натуральных чисел. В свой ход игрок может стереть одно число на доске и написать вместо него два натуральных числа, которые в сумме дают стёртое. Например, можно стереть 5 и написать 4 и 1, или 3 и 2. 1 стереть уже не получится. Также запрещено стирать число 20, если оно появится на доске. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Какой игрок, первый или второй, победит при правильной игре и какая у него должна быть стратегия в трёх следующих случаях: когда на доске изначально написано число 17, когда на доске написано число 43, когда на доске написано в самом начале два числа, 34 и 47.

**Ответ:**

1)Заметим, что для всех чисел k, меньших 20, игра не зависит от стратегий игроков, так как каждый ход увеличивает количество чисел на доске на 1, а в конце будет ровно k единиц, и следовательно, будет сделано k-1 ход. Потому если изначально написано 17, будет сделано 16 ходов, чётное число, следовательно, выиграет второй игрок.

2) До числа 20 выигрышные и проигрышные позиции чередуются в зависимости от чётности. Нечётные проигрышные, чётные выигрышные. Само по себе число 20 проигрышное, так как с ним нельзя сделать никакого хода. После числа 20 и до 40 если число само по себе чётное и выигрышное, то его надо разбить пополам и выиграть, если же нечётное, то надо разбить его на число 20 плюс нечётное. Так как 43 нечётное, первому игроку надо получить одно число 20, но не дать второму игроку сделать ещё одно 20 (поэтому ход 20 23 не подойдёт). Выигрышным ходом будет 39 4. Второй игрок тогда, как бы не разбивал 39, обязательно получит либо число 20, либо большее, и первый игрок может тогда получить число 20 на доске. При этом вторую 20 получить уже не получится.

3) Первому игроку надо походить в 34 34 13. 13 проигрышная позиция, так как там чётное число ходов, а в числах 34 можно просто ходить симметрично.

**Критерии:**

Каждый полностью правильно рассмотренный случай даёт 7 баллов. 2 балла снимается за правильно рассмотренный случай, в котором при этом не учтён какой-то ход противника, не совсем корректно описана стратегия победы. 4 балла за один случай ставится в случае, если приведена важная идея для стратегии, но не полностью описана сама стратегия.

**Задание 4.** В текстовом файле записана последовательность, состоящая из n натуральных чисел. Вася собирает самую большую подпоследовательность чисел из последовательности натуральных чисел. При этом ему нужно, чтобы все числа в этой подпоследовательности были одной чётности и при этом шли по убыванию в изначальной последовательности. Например, в последовательности 10 19 22 12 6 3 1 он может выбрать 22 12 6 или 19 3 1, обе подпоследовательности максимально возможной длины 3. Напишите программу, которая находит эту максимальную длину. На вход программе подаётся в первой строчке число n, затем во второй строке n чисел через пробел. В ответ выведите длину самой большой такой подпоследовательности.

Входные данные: подается число n от 1 до 20000, затем n чисел.

Пример:

| Входные данные | Выходные данные |
|---|---|
| 7<br>10 19 22 12 6 3 1 | 3 |
| 8<br>1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 |

**Ответ:**

```
for nom_test in (1, 2, 3):
    with open(f'test10_1_4_{nom_test}.txt') as f:
        n = int(f.readline())
        ans = []
        arr = list(map(int, f.readline().split()))
        arr_nech = [i for i in arr if i % 2 == 1]
        arr_ch = [i for i in arr if i % 2 == 0]
        dp = [1] * len(arr_nech)
        for i in range(len(arr_nech)):
            mx = 1
            for j in range(i):
                if arr_nech[i] < arr_nech[j]:
                    mx = max(mx, dp[j] + 1)
            dp[i] = mx
        ans.append(max(dp) if len(dp) else 0)
        dp = [1] * len(arr_ch)
        for i in range(len(arr_ch)):
            mx = 1
            for j in range(i):
                if arr_ch[i] < arr_ch[j]:
                    mx = max(mx, dp[j] + 1)
            dp[i] = mx
        ans.append(max(dp) if len(dp) else 0)
        print(max(ans))
```

Идея алгоритма: разбить числа на чётные и нечётные и отдельно для чётных и нечётных чисел с помощью динамического программирования найти наибольшую последовательность.

Ответы на тесты.
Test10_1_4_1.txt: 8
Test10_1_4_2.txt: 50
Test10_1_4_3.txt: 247

**Критерии:**

За правильный ответ на один тест 7 баллов, на два теста 15 баллов, на три теста 23 балла. 22 балла ставится, если на все тесты ответ отличается на 1 балл.

**Задание 5.** Игорь хочет купить одноэтажный дом на одной приглянувшейся ему улице. Эта улица имеет длину n, то есть состоит из n одинаковых идущих подряд участков. Игорь не только не любит жить в многоэтажных домах, он даже не любит жить рядом с ними, так как, по его мнению, они загораживают ему свет. Для Игоря многоэтажным домом считается любой дом, где 5 этажей или больше. Необходимо найти ему такой одноэтажный дом, у которого расстояние до ближайшего многоэтажного дома максимально. Для этого необходимо написать программу. Программа должна выдавать номер места, на котором стоит дом и расстояние до ближайшей многоэтажки. Например, если этажи у домов будут 2 1 1 1 3 8 1, то самый подходящий будет второй дом, его расстояние до ближайшей многоэтажки с 8 этажами будет 4. Если таких домов несколько, то надо выбирать дом с наименьшим номером. Гарантируется, что есть хотя бы один дом с 5 этажами или выше.

Учтите, что программа должна выдавать ответы на все тесты за время, не превышающее время олимпиады. Решения за $O(n^2)$ будут оцениваться неполным количеством баллов.

Входные данные: подается натуральное число n от 1 до 6000000, затем n чисел во второй строке, каждое от 1 до 9.

Пример:

| Входные данные | Выходные данные |
|---|---|
| 7<br>2 1 1 1 3 8 1 | 2 4 |
| 10<br>1 9 1 1 2 1 1 9 2 1 | 4 2 |

**Ответы:**

```
for nom_test in (1, 2, 3):
    with open(f'test10_1_5_{nom_test}.txt') as f:
        n = int(f.readline())
        arr = list(map(int, f.readline().split()))
        minl = [10**7] * n
        minr = [10**7] * n
        for i in range(1, n):
            if arr[i-1] >= 5: minl[i] = 1
            else: minl[i] = minl[i - 1] + 1
        for i in range(n - 2, -1, -1):
            if arr[i+1] >= 5: minr[i] = 1
```

```
                else: minr[i] = minr[i + 1] + 1
            max_dist = [0, 0]
            for i in range(n):
                if max_dist[1] < min(minl[i], minr[i]) and
arr[i] == 1:
                    max_dist = [i + 1, min(minl[i], minr[i])]
            print(*max_dist)
```

Ответы на тесты:

Test10_1_5_1.txt: 1 5

Test10_1_5_2.txt: 39994 30002

Test10_1_5_3.txt: 432507 322483

**Критерии:**

За каждый правильно отвеченный тест 8 баллов.

**Информатика. 10 класс**
**Вариант 2**

**Задание 1.** Натуральные числа x и y удовлетворяют двум следующим уравнениям

$$x \wedge y = 2049$$
$$x \text{ xor } y = 5928$$

Здесь $\wedge$ поразрядная конъюнкция, xor поразрядное исключающее или (например, для чисел $12 \wedge 5 = 1100_2 \wedge 0101_2 = 0100_2 = 4$, $12 \text{ xor } 5 = 1100_2 \text{ xor } 0101_2 = 1001_2 = 9$). Ответы на вопросы должны быть аналитически обоснованы, однако все вычисления и переводы в другие системы счисления можно выполнять программой, не упоминая это в решении.

А) Разрешено узнать за один запрос, какая цифра стоит в двоичной записи на конкретном месте в числе x или y. Какое минимальное количество таких запросов нужно, чтобы однозначно узнать числа x и y?

Б) Стало известно, что x – y = 3816. Чему равны x и y в таком случае?

**Ответы:**

Под А правильный ответ 6. Действительно, в двоичном виде числа имеют вид 0100000000001 и 1011100101000. Там, где в первом числе (то есть поразрядной конъюнкции) 1, и в том, и в другом числе будет стоять единица в этом разряде. Если во втором числе стоит ноль в каком-то разряде, то это возможно, только если две единицы или два нуля, по цифре в первом числе это можно определить однозначно. Во втором числе 6 единиц, на этих 6 местах и нужно определить, что за цифры (очевидно, что если мы определим цифру на определённом разряде в x, то мы сможем однозначно определить цифру на этом же разряде в y). Под Б правильный ответ 6921 и 3105. Для этого надо заметить, что в исключающем или у нас собраны все степени двойки, которые входят ровно в одно число, а в конъюнкции те, которые входят в оба числа. Значит, если мы сложим исключающее или с удвоенной конъюнкцией, то получим сумму x и y, это будет 10026. Осталось решить систему из двух уравнений.

**Критерии:**

За полное без ошибок решение части А 7 баллов, части Б 10 баллов. За незначительные ошибки, такие как лишний учёт одного из запросов, снимается два балла.

**Задание 2.** Для передачи сообщений по каналу связи используются последовательности из 0, 1, 2 и 3. Так как при передаче сообщений по этому каналу связи возможны помехи, было решено отправлять последовательности длиной, кратной 4, где цифры объединены в блоки по 4

цифры, где в каждом блоке сумма цифр равна 10 (тогда, если сумма цифр не равна 10, значит, в блоке были помехи и его надо переслать). Пример такой последовательности 3232 3133. Какой длины должны быть последовательности, чтобы можно было передать как минимум $10^{10}$ различных последовательностей именно этой длины?

Пример: если передаются 0 и 1 блоками по две цифры, где каждый блок имеет сумму 1, то последовательностей длины 4 будет 4 (10 10, 10 01, 01 10, 01 01).

**Ответ:**

Чтобы сумма равнялась 10, среди цифр должно быть либо 3 тройки и 1 единица, либо 2 двойки и 2 тройки. Различных блоков первого типа 4, второго типа 4*3/2. Итого 10 вариантов. Так как все блоки не зависят друг от друга, то работает правило умножение и если блоков k, то последовательностей будет 10 в степени k, осталось лишь подобрать его так, чтобы это число было больше или равно 10 в 10. Легко понять, что нужно как минимум 10 блоков по 4 цифры минимум.

**Критерии:**

За полностью правильный подсчёт количества различных блоков без правильного перемножения количества вариантов ставится максимум 10 баллов. От двух до пяти баллов снимается за различные ошибки с подсчётом вариантов.

**Задание 3.** Два игрока играют в следующую игру. На доске написано одно или несколько натуральных чисел. В свой ход игрок может стереть одно число на доске и написать вместо него два натуральных числа, которые в сумме дают стёртое. Например, можно стереть 5 и написать 4 и 1, или 3 и 2. 1 стереть уже не получится. Также запрещено стирать число 30, если оно появится на доске. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Какой игрок, первый или второй, победит при правильной игре и какая у него должна быть стратегия в трёх следующих случаях: когда на доске изначально написано число 21, когда на доске написано число 61, когда на доске написано в самом начале два числа, 42 и 47.

**Ответы:**

1)Заметим, что для всех чисел k, меньших 30, игра не зависит от стратегий игроков, так как каждый ход увеличивает количество чисел на доске на 1, а в конце будет ровно k единиц, и следовательно, будет сделано k-1 ход. Потому если изначально написано 21, будет сделано 20 ходов, чётное число, следовательно, выиграет второй игрок.

2) До числа 30 выигрышные и проигрышные позиции чередуются в зависимости от чётности. Нечётные проигрышные, чётные выигрышные. Само по себе число 30 проигрышное, так как с ним нельзя сделать никакого хода. После числа 30 и до 60 если число само по себе чётное и выигрышное, то его надо разбить пополам и выиграть, если же нечётное, то надо разбить его на число 30 плюс нечётное. Так как 61 нечётное, первому игроку надо получить одно число 30, но не дать второму игроку сделать ещё одно 30 (поэтому ход 30 31 не подойдёт). Выигрышным ходом будет 59 2. Второй игрок тогда, как бы не разбивал 59, обязательно получит либо число 30, либо большее, и первый игрок может тогда получить число 30 на доске. При этом вторую 30 получить уже не получится.

3) Первому игроку надо походить в 42 42 5. 5 проигрышная позиция, так как там чётное число ходов, а в числах 42 можно просто ходить симметрично.

**Критерии:**

Каждый полностью правильно рассмотренный случай даёт 7 баллов. 2 балла снимается за правильно рассмотренный случай, в котором при этом не учтён какой-то ход противника, не совсем корректно описана стратегия победы. 4 балла за один случай ставится в случае, если приведена важная идея для стратегии, но не полностью описана сама стратегия.

**Задание 4.** В текстовом файле записана последовательность, состоящая из n натуральных чисел. Вася собирает самую большую подпоследовательность чисел из последовательности натуральных чисел. При этом ему нужно, чтобы все числа в этой подпоследовательности имели одинаковый остаток при делении на 3 и при этом шли по убыванию в исходной последовательности. Например, в последовательности 10 19 21 13 6 3 1 он может выбрать 21 6 3 или 19 13 1, обе подпоследовательности максимально возможной длины 3. Напишите программу, которая находит эту максимальную длину. На вход программе подаётся в первой строчке число n, затем во второй строке n чисел через пробел. В ответ выведите длину самой большой такой подпоследовательности.

Входные данные: подается число n от 1 до 20000, затем n чисел.

Пример:

| Входные данные | Выходные данные |
|---|---|
| 7<br>10 19 21 13 6 3 1 | 3 |
| 8 | 1 |

| | |
|---|---|
| 1 2 3 4 5 6 7 8 | |

**Ответ:**

```
for nom_test in (1, 2, 3):
    with open(f'test10_1_4_{nom_test}.txt') as f:
        n = int(f.readline())
        arr = list(map(int, f.readline().split()))
        arr_nech = [i for i in arr if i % 3 == 1]
        arr_ch = [i for i in arr if i % 3 == 0]
        dp = [1] * len(arr_nech)
        for i in range(len(arr_nech)):
            mx = 1
            for j in range(i):
                if arr_nech[i] < arr_nech[j]:
                    mx = max(mx, dp[j] + 1)
            dp[i] = mx
        print(max(dp) if len(dp) else 0)
        dp = [1] * len(arr_ch)
        for i in range(len(arr_ch)):
            mx = 1
            for j in range(i):
                if arr_ch[i] < arr_ch[j]:
                    mx = max(mx, dp[j] + 1)
            dp[i] = mx
        print(max(dp) if len(dp) else 0)
        arr_ch = [i for i in arr if i % 3 == 2]
        dp = [1] * len(arr_ch)
        for i in range(len(arr_ch)):
            mx = 1
            for j in range(i):
                if arr_ch[i] < arr_ch[j]:
                    mx = max(mx, dp[j] + 1)
            dp[i] = mx
        print(max(dp) if len(dp) else 0)
```

Ответы на тесты.

Test10_2_4_1.txt: 9

Test10_2_4_2.txt: 39

Test10_2_4_3.txt: 205

**Критерии:**

За правильный ответ на один тест 7 баллов, на два теста 15 баллов, на три теста 23 балла. 22 балла ставится, если на все тесты ответ отличается на 1 балл.

**Задание 5.** Игорь хочет купить одноэтажный дом на одной приглянувшейся ему улице. Эта улица имеет длину n, то есть состоит из n одинаковых идущих подряд участков. Игорь не только не любит жить в многоэтажных домах, он даже не любит жить рядом с ними, так как, по его мнению, они загораживают ему свет. Для Игоря многоэтажным домом считается любой дом, где 6 этажей или больше. Необходимо найти ему такой одноэтажный дом, у которого расстояние до ближайшего многоэтажного дома максимально. Для этого необходимо написать программу. Программа должна выдавать номер места, на котором стоит дом и расстояние до ближайшей многоэтажки. Например, если этажи у домов будут 2 1 1 1 3 8 1, то самый подходящий будет второй дом, его расстояние до ближайшей многоэтажки с 8 этажами будет 4. Если таких домов несколько, то надо выбирать дом с наименьшим номером. Гарантируется, что есть хотя бы один дом с 6 этажами или выше.

Учтите, что программа должна выдавать ответы на все тесты за время, не превышающее время олимпиады. Решения за $O(n^2)$ будут оцениваться неполным количеством баллов.

Входные данные: подается натуральное число n от 1 до 6000000, затем n чисел во второй строке, каждое от 1 до 9.

Пример:

| Входные данные | Выходные данные |
|---|---|
| 7<br>2 1 1 1 3 8 1 | 2 4 |
| 10<br>1 9 1 1 2 1 1 9 2 1 | 4 2 |

**Ответ:**

```
for nom_test in (1, 2, 3):
    with open(f'test10_1_5_{nom_test}.txt') as f:
        n = int(f.readline())
        arr = list(map(int, f.readline().split()))
        minl = [10**7] * n
        minr = [10**7] * n
        for i in range(1, n):
            if arr[i-1] >= 6: minl[i] = 1
            else: minl[i] = minl[i - 1] + 1
        for i in range(n - 2, -1, -1):
            if arr[i+1] >= 6: minr[i] = 1
            else: minr[i] = minr[i + 1] + 1
        max_dist = [0, 0]
        for i in range(n):
```

```
                if max_dist[1] < min(minl[i], minr[i]) and
arr[i] == 1:
                    max_dist = [i + 1, min(minl[i], minr[i])]
            print(*max_dist)
```

Ответы на тесты:
Test10_2_5_1.txt: 1 10
Test10_2_5_2.txt: 39994 30003
Test10_2_5_3.txt: 432507 322483

**Критерии:**

За каждый правильно отвеченный тест 8 баллов.

## Информатика. 10 класс
## Вариант 3

**Задание 1.** Натуральные числа x и y, такие, что x > y, удовлетворяют двум следующим уравнениям

$$x \wedge y = 2594$$
$$x \text{ xor } y = 1420$$

Здесь ∧ поразрядная конъюнкция, xor поразрядное исключающее или (например, для чисел 12 ∧ 5 = $1100_2 \wedge 0101_2 = 0100_2 = 4$, 12 xor 5 = $1100_2$ xor $0101_2 = 1001_2 = 9$). Ответы на вопросы должны быть аналитически обоснованы, однако все вычисления и переводы в другие системы счисления можно выполнять программой, не упоминая это в решении.

А) Разрешено узнать за один запрос, какая цифра стоит в двоичной записи на конкретном месте в числе x или y. Какое минимальное количество таких запросов нужно, чтобы однозначно узнать числа x и y?

Б) Стало известно, что x – y = 908. Чему равны x и y в таком случае?

**Ответ:**

Под А правильный ответ 4. Действительно, в двоичном виде числа имеют вид 101000100010 и 10110001100. Там, где в первом числе (то есть поразрядной конъюнкции) 1, и в том, и в другом числе будет стоять единица в этом разряде. Если во втором числе стоит ноль в каком-то разряде, то это возможно, только если две единицы или два нуля, по цифре в первом числе это можно определить однозначно. Во втором числе 5 единиц, на правых 4 местах и нужно определить, что за цифры (очевидно, что если мы определим цифру на определённом разряде в x, то мы сможем однозначно определить цифру на этом же разряде в y). Под самой левой единицей цифру определять не надо, так как нам и так известно, что x больше y и поэтому в x там будет 1,

а в у ноль. Под Б правильный ответ 3758 и 2850. Для этого надо заметить, что в исключающем или у нас собраны все степени двойки, которые входят ровно в одно число, а в конъюнкции те, которые входят в оба числа. Значит, если мы сложим исключающее или с удвоенной конъюнкцией, то получим сумму x и y, это будет 6608. Осталось решить систему из двух уравнений.

**Критерии:**

За полное без ошибок решение части А 7 баллов, части Б 10 баллов. За незначительные ошибки, такие как лишний учёт одного из запросов, снимается два балла.

**Задание 2.** Для передачи сообщений по каналу связи используются последовательности из 0, 1, 2 и 3. Так как при передаче сообщений по этому каналу связи возможны помехи, было решено отправлять последовательности длиной, кратной 4, где цифры объединены в блоки по 4 цифры, где в каждом блоке сумма цифр равна 3 (тогда, если сумма цифр не равна 3, значит, в блоке были помехи и его надо переслать). Пример такой последовательности 1011 1020 3000. Какой длины должны быть последовательности, чтобы можно было передать как минимум $10^{14}$ различных последовательностей именно этой длины?

Пример: если передаются 0 и 1 блоками по две цифры, где каждый блок имеет сумму 1, то последовательностей длины 4 будет 4 (10 10, 10 01, 01 10, 01 01).

**Ответ:**

Чтобы сумма равнялась 3, среди цифр должно быть либо 1тройка и 3 нуля, либо 3 единицы и 1 ноль, либо 1 единица, 1 двойка и два нуля. Различных блоков первого типа 4, второго типа 4, третьего типа 4*3. Итого 20 вариантов. Так как все блоки не зависят друг от друга, то работает правило умножение и если блоков k, то последовательностей будет 20 в степени k, осталось лишь подобрать его так, чтобы это число было больше 10 в 14. Легко понять, что 20^10 = 1024*10^10 < 10^14 < 20^11. Следовательно, последовательности должны быть минимум из 11 блоков по 4 цифр, то есть минимум из 44 цифр.

**Критерии:**

За полностью правильный подсчёт количества различных блоков без правильного перемножения количества вариантов ставится максимум 10 баллов. От двух до пяти баллов снимается за различные ошибки с подсчётом вариантов.

**Задание 3.** Два игрока играют в следующую игру. На доске написано одно или несколько натуральных чисел. В свой ход игрок может стереть одно число на доске и написать вместо него два натуральных числа, которые в сумме дают стёртое. Например, можно стереть 5 и написать 4 и 1, или 3 и 2. 1 стереть уже не получится. Также запрещено стирать число 40, если оно появится на доске. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Какой игрок, первый или второй, победит при правильной игре и какая у него должна быть стратегия в трёх следующих случаях: когда на доске изначально написано число 27, когда на доске написано число 81, когда на доске написано в самом начале два числа, 55 и 68.

**Ответ:**

1) Заметим, что для всех чисел k, меньших 40, игра не зависит от стратегий игроков, так как каждый ход увеличивает количество чисел на доске на 1, а в конце будет ровно k единиц, и следовательно, будет сделано k-1 ход. Потому если изначально написано 27, будет сделано 26 ходов, чётное число, следовательно, выиграет второй игрок.

2) До числа 40 выигрышные и проигрышные позиции чередуются в зависимости от чётности. Нечётные проигрышные, чётные выигрышные. Само по себе число 40 проигрышное, так как с ним нельзя сделать никакого хода. После числа 40 и до 80 если число само по себе чётное и выигрышное, то его надо разбить пополам и выиграть, если же нечётное, то надо разбить его на число 40 плюс нечётное. Так как 81 нечётное, первому игроку надо получить одно число 40, но не дать второму игроку сделать ещё одно 40 (поэтому ход 40 41 не подойдёт). Выигрышным ходом будет 79 2. Второй игрок тогда, как бы не разбивал 79, обязательно получит либо число 40, либо большее, и первый игрок может тогда получить число 40 на доске. При этом вторую 40 получить уже не получится.

3) Первому игроку надо походить в 55 55 13. 13 проигрышная позиция, так как там чётное число ходов, а в числах 55 можно просто ходить симметрично.

**Критерии:**

Каждый полностью правильно рассмотренный случай даёт 7 баллов. 2 балла снимается за правильно рассмотренный случай, в котором при этом не учтён какой-то ход противника, не совсем корректно описана стратегия победы. 4 балла за один случай ставится в случае, если приведена важная идея для стратегии, но не полностью описана сама стратегия.

**Задание 4.** В текстовом файле записана последовательность, состоящая из n натуральных чисел. Вася собирает самую большую подпоследовательность чисел из последовательности натуральных чисел.

При этом ему нужно, чтобы все числа в этой подпоследовательности были одной чётности и при этом шли по убыванию в исходной последовательности. Например, в последовательности 10 19 22 12 6 3 1 он может выбрать 22 12 6 или 19 3 1, обе подпоследовательности максимально возможной длины 3. Напишите программу, которая находит эту максимальную длину. На вход программе подаётся в первой строчке число n, затем во второй строке n чисел через пробел. В ответ выведите длину самой большой такой подпоследовательности.

Входные данные: подается число n от 1 до 20000, затем n чисел.

Пример:

| Входные данные | Выходные данные |
|---|---|
| 7<br>10 19 22 12 6 3 1 | 3 |
| 8<br>1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 |

**Ответ:**

```
for nom_test in (1, 2, 3):
    with open(f'test10_1_4_{nom_test}.txt') as f:
        n = int(f.readline())
        arr = list(map(int, f.readline().split()))
        arr_nech = [i for i in arr if i % 3 == 1]
        arr_ch = [i for i in arr if i % 3 == 0]
        dp = [1] * len(arr_nech)
        for i in range(len(arr_nech)):
            mx = 1
            for j in range(i):
                if arr_nech[i] < arr_nech[j]:
                    mx = max(mx, dp[j] + 1)
            dp[i] = mx
        print(max(dp) if len(dp) else 0)
        dp = [1] * len(arr_ch)
        for i in range(len(arr_ch)):
            mx = 1
            for j in range(i):
                if arr_ch[i] < arr_ch[j]:
                    mx = max(mx, dp[j] + 1)
            dp[i] = mx
        print(max(dp) if len(dp) else 0)
        arr_ch = [i for i in arr if i % 3 == 2]
        dp = [1] * len(arr_ch)
        for i in range(len(arr_ch)):
            mx = 1
            for j in range(i):
                if arr_ch[i] < arr_ch[j]:
                    mx = max(mx, dp[j] + 1)
            dp[i] = mx
```

```
print(max(dp) if len(dp) else 0)
```

Ответы на тесты.
Test10_3_4_1.txt: 8
Test10_3_4_2.txt: 50
Test10_3_4_3.txt: 247

**Критерии:**

За правильный ответ на один тест 7 баллов, на два теста 15 баллов, на три теста 23 балла. 22 балла ставится, если на все тесты ответ отличается на 1 балл.

**Задание 5.** Игорь хочет купить одноэтажный дом на одной приглянувшейся ему улице. Эта улица имеет длину n, то есть состоит из n одинаковых идущих подряд участков. Игорь не только не любит жить в многоэтажных домах, он даже не любит жить рядом с ними, так как, по его мнению, они загораживают ему свет. Для Игоря многоэтажным домом считается любой дом, где 4 этажа или больше. Необходимо найти ему такой одноэтажный дом, у которого расстояние до ближайшего многоэтажного дома максимально. Для этого необходимо написать программу. Программа должна выдавать номер места, на котором стоит дом и расстояние до ближайшей многоэтажки. Например, если этажи у домов будут 2 1 1 1 3 8 1, то самый подходящий будет второй дом, его расстояние до ближайшей многоэтажки с 8 этажами будет 4. Если таких домов несколько, то надо выбирать дом с наименьшим номером. Гарантируется, что есть хотя бы один дом с 4 этажами или выше.

Учтите, что программа должна выдавать ответы на все тесты за время, не превышающее время олимпиады. Решения за $O(n^2)$ будут оцениваться неполным количеством баллов.

Входные данные: подается натуральное число n от 1 до 6000000, затем n чисел во второй строке, каждое от 1 до 9.

Пример:

| Входные данные | Выходные данные |
|---|---|
| 7<br>2 1 1 1 3 8 1 | 2 4 |
| 10<br>1 9 1 1 2 1 1 9 2 1 | 4 2 |

**Ответ:**

```
for nom_test in (1, 2, 3):
    with open(f'test10_1_5_{nom_test}.txt') as f:
        n = int(f.readline())
        arr = list(map(int, f.readline().split()))
        minl = [10**7] * n
        minr = [10**7] * n
        for i in range(1, n):
            if arr[i-1] >= 4: minl[i] = 1
            else: minl[i] = minl[i - 1] + 1
        for i in range(n - 2, -1, -1):
            if arr[i+1] >= 4: minr[i] = 1
            else: minr[i] = minr[i + 1] + 1
        max_dist = [0, 0]
        for i in range(n):
            if max_dist[1] < min(minl[i], minr[i]) and
arr[i] == 1:
                max_dist = [i + 1, min(minl[i], minr[i])]
        print(*max_dist)
```

Ответы на тесты:
Test10_3_5_1.txt: 1 4

Test10_3_5_2.txt: 40004 30000

Test10_3_5_3.txt: 432507 322483

**Критерии:**

За каждый правильно отвеченный тест 8 баллов.

**Информатика. 10 класс**
**Вариант 4**

**Задание 1.** Натуральные числа x и y, такие что x > y, удовлетворяют двум следующим уравнениям

$$x \wedge y = 327$$
$$x \text{ xor } y = 3720$$

Здесь ∧ поразрядная конъюнкция, xor поразрядное исключающее или (например, для чисел $12 \wedge 5 = 1100_2 \wedge 0101_2 = 0100_2 = 4$, $12 \text{ xor } 5 = 1100_2 \text{ xor } 0101_2 = 1001_2 = 9$). Ответы на вопросы должны быть аналитически обоснованы, однако все вычисления и переводы в другие системы счисления можно выполнять программой, не упоминая это в решении.

А) Разрешено узнать за один запрос, какая цифра стоит в двоичной записи на конкретном месте в числе x или y. Какое минимальное количество таких запросов нужно, чтобы однозначно узнать числа x и y?

Б) Стало известно, что x – y = 1400. Чему равны x и y в таком случае?

**Ответ:**

Под А правильный ответ 4. Действительно, в двоичном виде числа имеют вид 000101000111 и 111010001000. Там, где в первом числе (то есть поразрядной конъюнкции) 1, и в том, и в другом числе будет стоять единица в этом разряде. Если во втором числе стоит ноль в каком-то разряде, то это возможно, только если две единицы или два нуля, по цифре в первом числе это можно определить однозначно. Во втором числе 5 единиц, из этих 5 мест на левых 4 и нужно определить, что за цифры (очевидно, что если мы определим цифру на определённом разряде в x, то мы сможем однозначно определить цифру на этом же разряде в y). На самом первом очевидно, что раз x больше, то и 1 стоит в x, а в y на этом месте ноль. Под Б правильный ответ 2887 и 1487. Для этого надо заметить, что в исключающем или у нас собраны все степени двойки, которые входят ровно в одно число, а в конъюнкции те, которые входят в оба числа. Значит, если мы сложим исключающее или с удвоенной конъюнкцией, то получим сумму x и y, это будет 4374. Осталось решить систему из двух уравнений.

**Критерии:**

За полное без ошибок решение части А 7 баллов, части Б 10 баллов. За незначительные ошибки, такие как лишний учёт одного из запросов, снимается два балла.

**Задание 2.** Для передачи сообщений по каналу связи используются последовательности из 0, 2 и 3 (без единицы). Так как при передаче

сообщений по этому каналу связи возможны помехи, было решено отправлять последовательности длиной, кратной 5, где цифры объединены в блоки по 5 цифр, где в каждом блоке сумма цифр равна 9 (тогда, если сумма цифр не равна 9, значит, в блоке были помехи и его надо переслать). Пример такой последовательности 33003 23022. Какой длины должны быть последовательности, чтобы можно было передать как минимум $10^8$ различных последовательностей именно этой длины?

Пример: если передаются 0 и 1 блоками по две цифры, где каждый блок имеет сумму 1, то последовательностей длины 4 будет 4 (10 10, 10 01, 01 10, 01 01).

**Ответ:**

Чтобы сумма равнялась 9, среди цифр должно быть либо 3 тройки и 2 нуля, либо 3 двойки, 1 тройка и 1 ноль. Различных блоков первого типа 5*4/2, второго типа 5*4. Итого 30 вариантов. Так как все блоки не зависят друг от друга, то работает правило умножение и если блоков k, то последовательностей будет 30 в степени k, осталось лишь подобрать его так, чтобы это число было больше 10 в 8. Легко понять, что 30^5 = 243*10^5 < 10^8 < 30^6. Следовательно, последовательности должны быть минимум из 6 блоков по 5 цифр, то есть минимум из 30 цифр.

**Критерии:**

За полностью правильный подсчёт количества различных блоков без правильного перемножения количества вариантов ставится максимум 10 баллов. От двух до пяти баллов снимается за различные ошибки с подсчётом вариантов.

**Задание 3.** Два игрока играют в следующую игру. На доске написано одно или несколько натуральных чисел. В свой ход игрок может стереть одно число на доске и написать вместо него два натуральных числа, которые в сумме дают стёртое. Например, можно стереть 5 и написать 4 и 1, или 3 и 2. 1 стереть уже не получится. Также запрещено стирать число и писать вместо него два одинаковых числа, например вместо 6 нельзя писать 3 и 3. Так как 2 можно представить только как 1 и 1, её стирать тоже нельзя. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Какой игрок, первый или второй, победит при правильной игре и какая у него должна быть стратегия в трёх следующих случаях: когда на доске изначально написано число 10, когда на доске изначально написаны числа 30 и 34, когда на доске написано в самом начале два числа, 17 и 7.

**Ответ:**

1)Заметим, что если мы разбиваем игру на две позиции и они обе проигрышные, то сама позиция тоже проигрышная. Если же одна позиция проигрышная, а вторая выигрышная, то позиция будет выигрышной (первому игроку достаточно в выигрышной позиции сделать ход в проигрышную). Посмотрим от обратного, какие позиции будут выигрышны или проигрышны для чисел, меньших 10. 1 и 2 проигрышные позиции, так как в них нельзя сделать ход, 3 выигрышная, так как в ней можно сделать ход 1 2 и закончить игру. 4 проигрышная, в ней можно сделать только 3 1, после чего оппонент выигрывает. 5 и 6 следовательно выигрышные, так можно походить в проигрышные позиции 4 1 или 4 2. Из 7 ходы все ходы ведут в выигрышные позиции 4 3, 5 2 и 6 1, потому 7 проигрышная. 8 и 9 выигрышные (есть ход в 7 1 или 7 2). Из 10 есть ходы в 1 9, 2 8, 3 7, 4 6. Везде здесь есть проигрышная и выигрышная позиция, следовательно, сама по себе 10 проигрышная.

2) Здесь первому игроку надо сделать ход 30 30 4. В первых двух числах он должен просто ходить симметрично, а с 4 можно сделать ровно два хода.

3) Первому игроку надо походить в 10 7 7. 10 проигрышная позиция, поэтому если второй игрок сделает что-то с ним, то первый может снова завести его в проигрышную позицию, а в числах 7 можно просто ходить симметрично.

**Критерии:**

Каждый полностью правильно рассмотренный случай даёт 7 баллов. 2 балла снимается за правильно рассмотренный случай, в котором при этом не учтён какой-то ход противника, не совсем корректно описана стратегия победы. 4 балла за один случай ставится в случае, если приведена важная идея для стратегии, но не полностью описана сама стратегия.

**Задание 4.** В текстовом файле записана последовательность, состоящая из n натуральных чисел. Вася собирает самую большую быстро падающую подпоследовательность чисел из последовательности натуральных чисел. Быстро падающей последовательностью Вася считает, в которой каждый следующий член меньше предыдущего хотя бы на 3 (то есть для любого $i > 1$, $a_i + 2 < a_{i-1}$). Например, в последовательности 18 19 16 5 14 10 он может выбрать 18 14 10 или 19 16 5, обе подпоследовательности максимально возможной длины 3. Напишите программу, которая находит эту максимальную длину. На вход программе подаётся в первой строчке число n, затем во второй строке n чисел через пробел. В ответ выведите длину самой большой такой подпоследовательности.

Входные данные: подается число n от 1 до 20000, затем n чисел.

Пример:

| Входные данные | Выходные данные |
|---|---|
| 6<br>18 19 16 5 14 10 | 3 |
| 8<br>1 2 3 4 5 6 7 8 | 1 |

**Ответ:**

```
for nom_test in (1, 2, 3):
    with open(f'test10_1_4_{nom_test}.txt') as f:
        n = int(f.readline())
        arr = list(map(int, f.readline().split()))
        dp = [1] * n
        for i in range(n):
            mx = 1
            for j in range(i):
                if arr[i] + 2 < arr[j]:
                    mx = max(mx, dp[j] + 1)
            dp[i] = mx
        print(max(dp))
```

Ответы на тесты.

Test10_4_4_1.txt: 13

Test10_4_4_2.txt: 68

Test10_4_4_3.txt: 360

**Критерии:**

За правильный ответ на один тест 7 баллов, на два теста 15 баллов, на три теста 23 балла. 22 балла ставится, если на все тесты ответ отличается на 1 балл.

**Задание 5.** Игорь хочет купить одноэтажный дом на одной приглянувшейся ему улице. Эта улица имеет длину n, то есть состоит из n одинаковых идущих подряд участков. Игорь не только не любит жить в многоэтажных домах, он даже не любит жить рядом с ними, так как, по его мнению, они загораживают ему свет. Для Игоря многоэтажным домом считается любой дом, где 5 этажей или больше. Необходимо найти ему такой одноэтажный дом, у которого расстояние до ближайшего многоэтажного дома максимально. Кроме того, его ближайшие соседи (левый и правый дом, если они есть), должны быть не более 2 этажей в высоту. Гарантируется, что хотя бы один такой дом, подходящий под условия Игоря, есть. Для решения необходимо написать программу. Программа должна выдавать номер места, на котором стоит дом и расстояние до ближайшей многоэтажки. Например, если этажи у домов будут 2 1 1 1 3 8 1, то самый подходящий будет второй

дом, его расстояние до ближайшей многоэтажки с 8 этажами будет 4. Если таких домов несколько, то надо выбирать дом с наименьшим номером.

Учтите, что программа должна выдавать ответы на все тесты за время, не превышающее время олимпиады. Решения за $O(n^2)$ будут оцениваться неполным количеством баллов.

Входные данные: подается число n от 1 до 6000000, затем n чисел от 1 до 9 во второй строке.

Пример:

| Входные данные | Выходные данные |
|---|---|
| 7<br>2 1 1 1 3 8 1 | 2 4 |
| 10<br>1 9 1 1 2 1 1 9 2 1 | 4 2 |

**Ответ:**

```
for nom_test in (3, 3):
    with open(f'test10_1_5_{nom_test}.txt') as f:
        n = int(f.readline())
        arr = list(map(int, f.readline().split()))
        minl = [10**7] * n
        minr = [10**7] * n
        for i in range(1, n):
            if arr[i-1] >= 5: minl[i] = 1
            else: minl[i] = minl[i - 1] + 1
        for i in range(n - 2, -1, -1):
            if arr[i+1] >= 5: minr[i] = 1
            else: minr[i] = minr[i + 1] + 1
        max_dist = [0, 0]
        if max_dist[1] < min(minl[0], minr[0]) and arr[0] ==
1 and arr[1]<3:
                max_dist = [1, min(minl[0], minr[0])]
        for i in range(1, n - 1):
            if max_dist[1] < min(minl[i], minr[i]) and
arr[i] == 1 and arr[i-1]<3 and arr[i+1]<3:
                max_dist = [i + 1, min(minl[i], minr[i])]
        if max_dist[1] < min(minl[-1], minr[-1]) and arr[-1]
== 1 and arr[-2]<3:
                max_dist = [n, min(minl[-1], minr[-1])]
        print(*max_dist)
```

Ответы на тесты:

Test10_4_5_1.txt: 1 5

Test10_4_5_2.txt: 40006 29998

Test10_4_5_3.txt: 432507 322483

**Критерии:**

За каждый правильно отвеченный тест 8 баллов.

**Информатика. 11 класс**
**Вариант 1**

**Задание 1.** Натуральные числа x, y, z и w удовлетворяют четырем следующим уравнениям

$$x \wedge y = 1057$$
$$x \text{ xor } y = 2566$$
$$(x + y) \text{ xor } z = 716$$
$$z \vee w = 4239$$

Здесь $\wedge$ поразрядная конъюнкция, xor поразрядное исключающее или, $\vee$ поразрядная дизъюнкция (например, для чисел $12 \wedge 5 = 1100_2 \wedge 0101_2 = 0100_2 = 4$, $12 \text{ xor } 5 = 1100_2 \text{ xor } 0101_2 = 1001_2 = 9$). ). Ответы на вопросы должны быть аналитически обоснованы, однако все вычисления и переводы в другие системы счисления можно выполнять программой, не упоминая это в решении. Сколько различных четвёрок чисел будут являться решениями этой системы уравнений?

**Ответ:**

В двоичном виде числа 1057 и 2566 имеют вид 010000100001 и

101000000110. Там, где в первом числе (то есть поразрядной конъюнкции) 1, и в том, и в другом числе будет стоять единица в этом разряде. Если во втором числе стоит ноль в каком-то разряде, то это возможно, только если две единицы или два нуля, по цифре в первом числе это можно определить однозначно. Во втором числе 4 единиц, на этих 4 местах и нужно определить, что за цифры (очевидно, что если мы определим цифру на определённом разряде в x, то мы сможем однозначно определить цифру на этом же разряде в y). Так как на каждом из 4 мест есть два варианты для цифры, это даёт 16 вариантов для чисел x и y. Далее заметим, что в исключающем или у нас собраны все степени двойки, которые входят ровно в одно число, а в конъюнкции те, которые входят в оба числа. Значит, если мы сложим исключающее или с удвоенной конъюнкцией, то получим сумму x и y, это будет 4680. Подставим в третье уравнение. Из 4680 xor z = 716 можно по свойству исключающего или получить, что z = 4680 xor 716 = 1000010000100. То есть z определяется однозначно. Наконец, по последнему уравнению имеем 1000010000100 $\vee$ w = 1000010001111. Там, где и в первом, и во втором числе в уравнении есть 1 (а она есть и там и там в 3 разрядах), в

числе w может быть любая цифра. Итого у w ещё есть 8 различных вариантов числа. Эти варианты перемножаются и получается 128 вариантов.

**Критерии:**

За полное без ошибок нахождение количества пар x и y 7 баллов, за нахождение z и w 10 баллов. За незначительные ошибки, не повлиявшие на ответ либо повлиявшие незначительно, такие как неучёт какой-либо из единиц, снимается два балла.

**Задание 2.** Для передачи сообщений по каналу связи используются последовательности из цифр от 0 до 9. Так как при передаче сообщений по этому каналу связи возможны помехи, было решено отправлять последовательности длиной, кратной 3, где цифры объединены в блоки по 3 цифры, где в каждом блоке сумма цифр чётная (тогда, если сумма цифр нечётная, значит, в блоке были помехи и его надо переслать). Пример такой последовательности 947 037 282. Какой длины должны быть последовательности, чтобы можно было передать как минимум $10^{15}$ различных последовательностей именно этой длины?

Пример: если передаются 0 и 1 блоками по две цифры, где каждый блок имеет сумму 1, то последовательностей длины 4 будет 4 (10 10, 10 01, 01 10, 01 01).

**Ответ:**

Чтобы сумма цифр была чётной, первые две цифры можно выбирать, как угодно, а последнюю мы выбираем чётную или нечётную в зависимости от того, была ли чётной сумма первых двух цифр. Если была, третью цифру выбираем чётную, и наоборот. Так как чётных и нечётных цифр поровну, то у нас получается 10*10*5 комбинаций. Итого 500 вариантов. Так как все блоки не зависят друг от друга, то работает правило умножения и если блоков k, то последовательностей будет 500 в степени k, осталось лишь подобрать его так, чтобы это число было больше или равно 10 в 15. Легко понять, что 500^5=5^5 * 10^10=3125*10^10 < 10^15 < 15625*10^12 = 500^6. Значит, последовательности должны быть длины от 6 блоков и выше, то есть от 18 цифр.

**Критерии:**

За полностью правильный подсчёт количества различных блоков без правильного перемножения количества вариантов ставится максимум 10 баллов. От двух до пяти баллов снимается за различные ошибки с подсчётом вариантов.

**Задание 3.** Два игрока играют в следующую игру. На доске написано одно или несколько натуральных чисел. В свой ход игрок может стереть одно число на доске и написать вместо него три различных натуральных числа, которые в сумме дают стёртое. Например, можно стереть 8 и написать 4 3 1, или 5 2 1. Если число не представляется в виде суммы трёх различных натуральных чисел, то с ним никакой ход сделать нельзя. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Какой игрок, первый или второй, победит при правильной игре и какая у него должна быть стратегия в трёх следующих случаях: когда на доске изначально написано число 13, когда на доске написаны числа 30 и 39, когда на доске написано в самом начале два числа, 9 и 24.

**Ответ:**

1) Для начала выясним, что все числа до 5 включительно являются проигрышными. Действительно, с ними нельзя сделать никакого хода, так как они не раскладываются на сумму трёх различных натуральных чисел. Следовательно, все числа от 6 до 12 являются выигрышными, в них можно разложить число на три числа, меньшие 6. Число 13 так разложить не получится. При этом из 13 нельзя получить и два различных числа, большие или равные 6, чтобы оставить противнику два хода. Следовательно, это позиция выигрышна для второго игрока.

2) Выигрышным ходом здесь будет походить в 30 30 5 4. С 5 и 4 уже нельзя сделать никакого хода. В 30 же можно реализовать симметричную стратегию, повторяя ходы за соперником.

3) 24 надо разбить на 7 8 9. Дело в том, что все эти числа можно разбить только один раз, кроме 9. Но в 9 можно повторить ход за соперником, а 7 и 8 в сумме дают только два хода.

**Критерии:**

Каждый полностью правильно рассмотренный случай даёт 7 баллов. 2 балла снимается за правильно рассмотренный случай, в котором при этом не учтён какой-то ход противника, не совсем корректно описана стратегия победы. 4 балла за один случай ставится в случае, если приведена важная идея для стратегии, но не полностью описана сама стратегия.

**Задание 4.** В текстовом файле записана последовательность, состоящая из n натуральных чисел. Вася собирает самую большую подпоследовательность чисел из последовательности натуральных чисел. При этом ему нужно, чтобы каждое следующее число в этой подпоследовательности либо делило предыдущее нацело, либо делилось на

предыдущее нацело. Например, в последовательности 10 3 5 17 24 8 25 он может выбрать 10 5 25 или 3 24 8, обе подпоследовательности максимально возможной длины 3. Напишите программу, которая находит эту максимальную длину. На вход программе подаётся в первой строчке число n, затем во второй строке n чисел через пробел. В ответ выведите длину самой большой такой подпоследовательности.

Входные данные: подается число n от 1 до 20000, затем n чисел.

Пример:

| Входные данные | Выходные данные |
|---|---|
| 7<br>10 3 5 17 24 8 25 | 3 |
| 8<br>2 3 5 7 11 13 17 19 | 1 |

**Ответ:**

```
for nom_test in (1, 2, 3):
    with open(f'test11_1_4_{nom_test}.txt') as f:
        n = int(f.readline())
        arr = list(map(int, f.readline().split()))
        dp = [1] * n
        for i in range(n):
            mx = 1
            for j in range(i):
                if arr[i] % arr[j] == 0 or \
                      arr[j] % arr[i] == 0:
                    mx = max(mx, dp[j] + 1)
            dp[i] = mx
        print(max(dp))
```

Ответы на тесты.

Test11_1_4_1.txt: 16

Test11_1_4_2.txt: 174

Test11_1_4_3.txt: 2035

**Критерии:**

За правильный ответ на один тест 7 баллов, на два теста 15 баллов, на три теста 23 балла. 22 балла ставится, если на все тесты ответ отличается на 1 балл. 2 балла ставилось за частичное решение, когда находились последовательности немного меньше максимальной длины.

**Задание 5.** Бельчонок хочет взобраться на дерево, высотой от 2 до 5 метров включительно, на одной приглянувшейся ему аллее. Эта аллея имеет длину n, то есть состоит из n идущих на одинаковом друг от друга

расстоянии деревьев. При этом Бельчонок хочет, чтобы его дерево был строго выше левого и правого дерева, если они есть. К тому же, чтобы не загораживать ему вид, расстояние до ближайшего дерева с строго большей высотой должно быть максимально. В ответ надо записать номер места, на котором стоит дерево и расстояние до ближайшего большего дерева. Например, если высоты у деревьев будут 1 3 3 4 2 2 5 3 6 6, то самым подходящим будет четвёртое дерево, его расстояние до ближайшего дерева с высотой 5 будет 3. Если таких деревьев несколько, то надо выбирать дерево с наименьшей высотой, затем с наименьшим номером. Напишите программу, находящую этот ответ. Гарантируется, что в файле есть как минимум одно дерево ниже 5 и как минимум одно дерево выше 5. Учтите, что программа должна выдавать ответы на все тесты за время, не превышающее время олимпиады. Решения за $O(n^2)$ будут оцениваться неполным количеством баллов.

Входные данные: подается число n от 1 до 6000000, затем n чисел во второй строке, числа натуральные от 1 до 10.

Пример:

| Входные данные | Выходные данные |
|---|---|
| 10<br>1 3 3 4 2 2 5 3 6 6 | 4 3 |
| 10<br>1 5 1 1 2 10 1 10 2 1 | 2 4 |

```
for nom_test in (1, 2, 3):
    with open(f'test10_1_5_{nom_test}.txt') as f:
        n = int(f.readline())
        arr = list(map(int, f.readline().split()))
        ans = [0, 0]
        for floor in (2, 3, 4, 5):
            minl = [10**7] * n
            minr = [10**7] * n
            for i in range(1, n):
                if arr[i-1] > floor: minl[i] = 1
                else: minl[i] = minl[i - 1] + 1
            for i in range(n - 2, -1, -1):
                if arr[i+1] > floor: minr[i] = 1
                else: minr[i] = minr[i + 1] + 1
            max_dist = [0, 0]
            if max_dist[1] < min(minl[0], minr[0]) \
                 and arr[0] == floor and arr[1]<arr[0]:
                max_dist = [1, min(minl[0], minr[0])]
            for i in range(1, n - 1):
                if max_dist[1] < min(minl[i], minr[i]) \
                 and arr[i] == floor and\
```

```
                arr[i]>arr[i+1] and arr[i]>arr[i-1]:
                 max_dist = [i + 1, min(minl[i], minr[i])]
        if max_dist[1] < min(minl[-1], minr[-1]) and \
             arr[-1] == floor and arr[-2]<arr[-1]:
            max_dist = [n, min(minl[-1], minr[-1])]
        if max_dist[1] > ans[1]:
            ans = max_dist
print(*ans)
```

Ответы на тесты.

Test11_1_5_1.txt: 856 6

Test11_1_5_2.txt: 39995 29997

Test11_1_5_3.txt: 417241 237216

**Критерии:**

За каждый правильно выполненный тест 8 баллов.

**Информатика. 11 класс**
**Вариант 2**

**Задание 1.** Натуральные числа x, y, z и w удовлетворяют четырем следующим уравнениям

$$x \wedge y = 1057$$
$$x \text{ xor } y = 2566$$
$$(x + y) \text{ xor } z = 2635$$
$$z \vee w = 6159$$

Здесь $\wedge$ поразрядная конъюнкция, xor поразрядное исключающее или, $\vee$ поразрядная дизъюнкция (например, для чисел $12 \wedge 5 = 1100_2 \wedge 0101_2 = 0100_2 = 4$, $12 \text{ xor } 5 = 1100_2 \text{ xor } 0101_2 = 1001_2 = 9$). Ответы на вопросы должны быть аналитически обоснованы, однако все вычисления и переводы в другие системы счисления можно выполнять программой, не упоминая это в решении. Сколько различных четвёрок чисел будут являться решениями этой системы уравнений?

**Ответ:**

В двоичном виде числа 1057 и 2566 имеют вид 010000100001 и 101000000110. Там, где в первом числе (то есть поразрядной конъюнкции) 1, и в том, и в другом числе будет стоять единица в этом разряде. Если во втором числе стоит ноль в каком-то разряде, то это возможно, только если две единицы или два нуля, по цифре в первом числе это можно определить однозначно. Во втором числе 4 единиц, на этих 4 местах и нужно определить, что за цифры (очевидно, что если мы определим цифру на определённом разряде в x, то мы сможем однозначно определить цифру на этом же разряде в y). Так как на каждом из 4 мест есть два варианты для цифры, это даёт 16 вариантов для чисел x и y. Далее заметим, что в исключающем или у нас собраны все степени двойки, которые входят ровно в одно число, а в конъюнкции те, которые входят в оба числа. Значит, если мы сложим исключающее или с удвоенной конъюнкцией, то получим сумму x и y, это будет 4680. Подставим в третье уравнение. Из 4680 xor z = 2635 можно по свойству исключающего или получить, что z = 4680 xor 716 = 1100000000011. То есть z определяется однозначно. Наконец, по последнему уравнению имеем 1100000000011 $\vee$ w = 1100000001111. Там, где и в первом, и во втором числе в уравнении есть 1 (а она есть и там и там в 4 разрядах), в числе w может быть любая цифра. Итого у w ещё есть 16 различных вариантов числа. Эти варианты перемножаются и получается 256 вариантов.

**Критерии:**

За полное без ошибок нахождение количества пар x и y 7 баллов, за нахождение z и w 10 баллов. За незначительные ошибки, не повлиявшие на

ответ либо повлиявшие незначительно, такие как неучёт какой-либо из единиц, снимается два балла.

**Задание 2.** Для передачи сообщений по каналу связи используются последовательности из цифр от 0 до 9. Так как при передаче сообщений по этому каналу связи возможны помехи, было решено отправлять последовательности длиной, кратной 4, где цифры объединены в блоки по 4 цифры, где в каждом блоке сумма цифр чётная (тогда, если сумма цифр нечётная, значит, в блоке были помехи и его надо переслать). Пример такой последовательности 9472 1371 1281. Какой длины должны быть последовательности, чтобы можно было передать как минимум $10^{20}$ различных последовательностей?

Пример: если передаются 0 и 1 блоками по две цифры, где каждый блок имеет сумму 1, то последовательностей длины 4 будет 4 (10 10, 10 01, 01 10, 01 01).

**Ответ:**

Чтобы сумма цифр была чётной, первые три цифры можно выбирать, как угодно, а последнюю мы выбираем чётную или нечётную в зависимости от того, была ли чётной сумма первых трёх цифр. Если была, четвёртую цифру выбираем чётную, и наоборот. Так как чётных и нечётных цифр поровну, то у нас получается 10*10*10*5 комбинаций. Итого 5000 вариантов. Так как все блоки не зависят друг от друга, то работает правило умножения и если блоков k, то последовательностей будет 5000 в степени k, осталось лишь подобрать его так, чтобы это число было больше или равно 10 в 20. Легко понять, что 5000^5=5^5 * 10^15=3125*10^15 < 10^20 < 15625*10^18 = 500^6. Значит, последовательности должны быть длины от 6 блоков и выше, то есть от 24 цифр.

**Критерии:**

За полностью правильный подсчёт количества различных блоков без правильного перемножения количества вариантов ставится максимум 10 баллов. От двух до пяти баллов снимается за различные ошибки с подсчётом вариантов.

**Задание 3.** Два игрока играют в следующую игру. На доске написано одно или несколько натуральных чисел. В свой ход игрок может стереть одно число на доске и написать вместо него три различных натуральных числа, которые в сумме дают стёртое. Например, можно стереть 8 и написать 4 3 1,

или 5 2 1. Если число не представляется в виде суммы трёх различных натуральных чисел, то с ним никакой ход сделать нельзя. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Какой игрок, первый или второй, победит при правильной игре и какая у него должна быть стратегия в трёх следующих случаях: когда на доске изначально написано число 13, когда на доске написаны числа 40 и 49, когда на доске написано в самом начале два числа, 10 и 23.

**Ответ:**

1) Для начала выясним, что все числа до 5 включительно являются проигрышными. Действительно, с ними нельзя сделать никакого хода, так как они не раскладываются на сумму трёх различных натуральных чисел. Следовательно, все числа от 6 до 12 являются выигрышными, в них можно разложить число на три числа, меньшие 6. Число 13 так разложить не получится. При этом из 13 нельзя получить и два различных числа, большие или равные 6, чтобы оставить противнику два хода. Следовательно, это позиция выигрышна для второго игрока.

2) Выигрышным ходом здесь будет походить в 40 40 5 4. С 5 и 4 уже нельзя сделать никакого хода. В 40 же можно реализовать симметричную стратегию, повторяя ходы за соперником.

3) 23 надо разбить на 6 7 10. Дело в том, что все эти числа можно разбить только один раз, кроме 10. Но в 10 можно повторить ход за соперником, а 7 и 6 в сумме дают только два хода.

**Критерии:**

Каждый полностью правильно рассмотренный случай даёт 7 баллов. 2 балла снимается за правильно рассмотренный случай, в котором при этом не учтён какой-то ход противника, не совсем корректно описана стратегия победы. 4 балла за один случай ставится в случае, если приведена важная идея для стратегии, но не полностью описана сама стратегия.

**Задание 4.** В текстовом файле записана последовательность, состоящая из n натуральных чисел. Вася собирает самую большую подпоследовательность чисел из последовательности натуральных чисел. При этом ему нужно, чтобы каждое следующее число в этой подпоследовательности либо делило предыдущее, либо делилось на предыдущее. Например, в последовательности 10 3 5 17 24 8 25 он может выбрать 10 5 25 или 3 24 8, обе подпоследовательности максимально возможной длины 3. Напишите программу, которая находит эту максимальную длину. На вход программе подаётся в первой строчке число n,

затем во второй строке n чисел через пробел. В ответ выведите длину самой большой такой подпоследовательности.

Входные данные: подается число n от 1 до 20000, затем n чисел.

Пример:

| Входные данные | Выходные данные |
|---|---|
| 7<br>10 3 5 17 24 8 25 | 3 |
| 8<br>2 3 5 7 11 13 17 19 | 1 |

**Ответ:**

```
for nom_test in (1, 2, 3):
    with open(f'test11_1_4_{nom_test}.txt') as f:
        n = int(f.readline())
        arr = list(map(int, f.readline().split()))
        dp = [1] * n
        for i in range(n):
            mx = 1
            for j in range(i):
                if arr[i] % arr[j] == 0 or \
                      arr[j] % arr[i] == 0:
                    mx = max(mx, dp[j] + 1)
            dp[i] = mx
        print(max(dp))
```

Ответы на тесты.

Test11_2_4_1.txt: 16

Test11_2_4_2.txt: 174

Test11_2_4_3.txt: 2035

**Критерии:**

За правильный ответ на один тест 7 баллов, на два теста 15 баллов, на три теста 23 балла. 22 балла ставится, если на все тесты ответ отличается на 1 балл. 2 балла ставилось за частичное решение, когда находились последовательности немного меньше максимальной длины.

**Задание 5.** Бельчонок хочет взобраться на дерево, высотой от 2 до 5 метров включительно, на одной приглянувшейся ему аллее. Эта аллея имеет длину n, то есть состоит из n идущих на одинаковом друг от друга расстоянии деревьев. При этом Бельчонок хочет, чтобы его дерево был строго выше левого и правого дерева, если они есть. К тому же, чтобы не

загораживать ему вид, расстояние до ближайшего дерева с строго большей высотой должно быть максимально. В ответ надо записать номер места, на котором стоит дерево и расстояние до ближайшего большего дерева. Например, если высоты у деревьев будут 1 3 3 4 2 2 5 3 6 6, то самым подходящим будет четвёртое дерево, его расстояние до ближайшего дерева с высотой 5 будет 3. Если таких деревьев несколько, то надо выбирать дерево с наименьшей высотой, затем с наименьшим номером. Напишите программу, находящую этот ответ. Гарантируется, что в файле есть как минимум одно дерево ниже 5 и как минимум одно дерево выше 5. Учтите, что программа должна выдавать ответы на все тесты за время, не превышающее время олимпиады. Решения за $O(n^2)$ будут оцениваться неполным количеством баллов.

Входные данные: подается число n от 1 до 6000000, затем n чисел во второй строке, числа могут быть от 1 до 10.

Пример:

| Входные данные | Выходные данные |
|---|---|
| 10<br>1 3 3 4 2 2 5 3 6 6 | 4 3 |
| 10<br>1 5 1 1 2 10 1 10 2 1 | 2 4 |

```
for nom_test in (1, 2, 3):
    with open(f'test10_1_5_{nom_test}.txt') as f:
        n = int(f.readline())
        arr = list(map(int, f.readline().split()))
        ans = [0, 0]
        for floor in (2, 3, 4, 5):
            minl = [10**7] * n
            minr = [10**7] * n
            for i in range(1, n):
                if arr[i-1] > floor: minl[i] = 1
                else: minl[i] = minl[i - 1] + 1
            for i in range(n - 2, -1, -1):
                if arr[i+1] > floor: minr[i] = 1
                else: minr[i] = minr[i + 1] + 1
            max_dist = [0, 0]
            if max_dist[1] < min(minl[0], minr[0]) \
                      and arr[0] == floor and arr[1]<arr[0]:
                max_dist = [1, min(minl[0], minr[0])]
            for i in range(1, n - 1):
                if max_dist[1] < min(minl[i], minr[i]) \
                      and arr[i] == floor and\
```

```
                arr[i]>arr[i+1] and arr[i]>arr[i-1]:
                 max_dist = [i + 1, min(minl[i], minr[i])]
        if max_dist[1] < min(minl[-1], minr[-1]) \
             and arr[-1] == floor and arr[-2]<arr[-1]:
            max_dist = [n, min(minl[-1], minr[-1])]
        if max_dist[1] > ans[1]:
            ans = max_dist
print(*ans)
```

Ответы на тесты.

Test11_2_5_1.txt: 856 6

Test11_2_5_2.txt: 39995 29997

Test11_2_5_3.txt: 417241 237216

**Критерии:**

За каждый правильно выполненный тест 8 баллов.

**Информатика. 11 класс**
**Вариант 3**

**Задание 1.** Числа x, y, z и w удовлетворяют четырем следующим уравнениям:

$$x \wedge y = 1057$$
$$x \text{ xor } y = 2566$$
$$(x + y) \text{ xor } z = 3659$$
$$z \vee w = 7183$$

Здесь $\wedge$ поразрядная конъюнкция, xor поразрядное исключающее или, $\vee$ поразрядная дизъюнкция (например, для чисел $12 \wedge 5 = 1100_2 \wedge 0101_2 = 0100_2 = 4$, $12 \text{ xor } 5 = 1100_2 \text{ xor } 0101_2 = 1001_2 = 9$). Ответы на вопросы должны быть аналитически обоснованы, однако все вычисления и переводы в другие системы счисления можно выполнять программой, не упоминая это в решении. Сколько различных четвёрок чисел будут являться решениями этой системы уравнений?

**Ответ:**

В двоичном виде числа 1057 и 2566 имеют вид 010000100001 и 101000000110. Там, где в первом числе (то есть поразрядной конъюнкции) 1, и в том, и в другом числе будет стоять единица в этом разряде. Если во втором числе стоит ноль в каком-то разряде, то это возможно, только если две единицы или два нуля, по цифре в первом числе это можно определить однозначно. Во втором числе 4 единиц, на этих 4 местах и нужно определить, что за цифры (очевидно, что если мы определим цифру на определённом разряде в x, то мы сможем однозначно определить цифру на этом же разряде в y). Так как на каждом из 4 мест есть два варианты для цифры, это даёт 16 вариантов для чисел x и y. Далее заметим, что в исключающем или у нас собраны все степени двойки, которые входят ровно в одно число, а в конъюнкции те, которые входят в оба числа. Значит, если мы сложим исключающее или с удвоенной конъюнкцией, то получим сумму x и y, это будет 4680. Подставим в третье уравнение. Из 4680 xor z = 3659 можно по свойству исключающего или получить, что z = 4680 xor 3659 = 1100000000011. То есть z определяется однозначно. Наконец, по последнему уравнению имеем 1100000000011 $\vee$ w = 1100000001111. Там, где и в первом, и во втором числе в уравнении есть 1 (а она есть и там и там в 5 разрядах), в числе w может быть любая цифра. Итого у w ещё есть 32 различных вариантов числа. Эти варианты перемножаются и получается 512 вариантов.

**Критерии:**

За полное без ошибок нахождение количества пар x и y 7 баллов, за нахождение z и w 10 баллов. За незначительные ошибки, не повлиявшие на

ответ либо повлиявшие незначительно, такие как неучёт какой-либо из единиц, снимается два балла.

**Задание 2.** Для передачи сообщений по каналу связи используются последовательности из цифр от 0 до 9. Так как при передаче сообщений по этому каналу связи возможны помехи, было решено отправлять последовательности длиной, кратной 3, где цифры объединены в блоки по 3 цифры, где в каждом блоке сумма цифр делится на 5 (тогда, если сумма цифр не делится на 5, значит, в блоке были помехи и его надо переслать). Пример такой последовательности 947 037 285. Какой длины должны быть последовательности, чтобы можно было передать как минимум $10^{15}$ различных последовательностей?

Пример: если передаются 0 и 1 блоками по две цифры, где каждый блок имеет сумму 1, то последовательностей длины 4 будет 4 (10 10, 10 01, 01 10, 01 01).

**Ответ:**

Чтобы сумма цифр делилась на 5, первые две цифры можно выбирать, как угодно, а последнюю мы можем выбрать из двух вариантов так, чтобы сумма трёх цифр делилась на 5 (если остаток у первых двух при делении на 5 равен 0, выбираем 0 или 5, если 1, то 4 или 9 и так далее). Итого, у нас получается 10*10*2 комбинаций. Итого 200 вариантов. Так как все блоки не зависят друг от друга, то работает правило умножения и если блоков k, то последовательностей будет 200 в степени k, осталось лишь подобрать его так, чтобы это число было больше или равно 10 в 15. Легко понять, что 200^6=2^6 * 10^12=64*10^12 < 10^15 < 128*10^14 = 200^7. Значит, последовательности должны быть длины от 7 блоков и выше, то есть от 21 цифры.

**Критерии:**

За полностью правильный подсчёт количества различных блоков без правильного перемножения количества вариантов ставится максимум 10 баллов. От двух до пяти баллов снимается за различные ошибки с подсчётом вариантов.

**Задание 3.** Два игрока играют в следующую игру. На доске написано одно или несколько натуральных чисел. В свой ход игрок может стереть одно число на доске и написать вместо него три различных натуральных числа, которые в сумме дают стёртое. Например, можно стереть 8 и написать 4 3 1,

или 5 2 1. Если число не представляется в виде суммы трёх различных натуральных чисел, то с ним никакой ход сделать нельзя. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Какой игрок, первый или второй, победит при правильной игре и какая у него должна быть стратегия в трёх следующих случаях: когда на доске изначально написано число 13, когда на доске написаны числа 38 и 47, когда на доске написано в самом начале два числа, 10 и 25.

**Ответ:**

1) Для начала выясним, что все числа до 5 включительно являются проигрышными. Действительно, с ними нельзя сделать никакого хода, так как они не раскладываются на сумму трёх различных натуральных чисел. Следовательно, все числа от 6 до 12 являются выигрышными, в них можно разложить число на три числа, меньшие 6. Число 13 так разложить не получится. При этом из 13 нельзя получить и два различных числа, большие или равные 6, чтобы оставить противнику два хода. Следовательно, это позиция выигрышна для второго игрока.

2) Выигрышным ходом здесь будет походить в 38 38 5 4. С 5 и 4 уже нельзя сделать никакого хода. В 38 же можно реализовать симметричную стратегию, повторяя ходы за соперником.

3) 25 надо разбить на 10 2 13. В двух числах 10 тогда можно реализовывать симметричную стратегию, повторяя за противником. 13, как мы выяснили, сама по себе проигрышная позиция, потому если второй игрок сделает там какой-то ход, первый сразу же может его там победить. Также можно разбить на 7 8 10.

**Критерии:**

Каждый полностью правильно рассмотренный случай даёт 7 баллов. 2 балла снимается за правильно рассмотренный случай, в котором при этом не учтён какой-то ход противника, не совсем корректно описана стратегия победы. 4 балла за один случай ставится в случае, если приведена важная идея для стратегии, но не полностью описана сама стратегия.

**Задание 4.** В текстовом файле записана последовательность, состоящая из n натуральных чисел. Вася собирает самую большую подпоследовательность чисел из последовательности натуральных чисел. При этом ему нужно, чтобы каждое следующее число в этой подпоследовательности либо делило предыдущее, либо делилось на предыдущее. Например, в последовательности 10 3 5 17 24 8 25 он может выбрать 10 5 25 или 3 24 8, обе подпоследовательности максимально

возможной длины 3. Напишите программу, которая находит эту максимальную длину. На вход программе подаётся в первой строчке число n, затем во второй строке n чисел через пробел. В ответ выведите длину самой большой такой подпоследовательности.

Входные данные: подается число n от 1 до 20000, затем n чисел.

Пример:

| Входные данные | Выходные данные |
|---|---|
| 7<br>10 3 5 17 24 8 25 | 3 |
| 8<br>2 3 5 7 11 13 17 19 | 1 |

**Ответ:**

```
for nom_test in (1, 2, 3):
    with open(f'test11_1_4_{nom_test}.txt') as f:
        n = int(f.readline())
        arr = list(map(int, f.readline().split()))
        dp = [1] * n
        for i in range(n):
            mx = 1
            for j in range(i):
                if arr[i] % arr[j] == 0 or\
                       arr[j] % arr[i] == 0:
                    mx = max(mx, dp[j] + 1)
            dp[i] = mx
        print(max(dp))
```

Ответы на тесты.

Test11_3_4_1.txt: 16

Test11_3_4_2.txt: 174

Test11_3_4_3.txt: 2035

**Критерии:**

За правильный ответ на один тест 7 баллов, на два теста 15 баллов, на три теста 23 балла. 22 балла ставится, если на все тесты ответ отличается на 1 балл. 2 балла ставилось за частичное решение, когда находились последовательности немного меньше максимальной длины.

**Задание 5.** Бельчонок хочет взобраться на дерево, высотой от 2 до 5 метров включительно, на одной приглянувшейся ему аллее. Эта аллея имеет

длину n, то есть состоит из n идущих на одинаковом друг от друга расстоянии деревьев. При этом Бельчонок хочет, чтобы его дерево был строго выше левого и правого дерева, если они есть. К тому же, чтобы не загораживать ему вид, расстояние до ближайшего дерева с строго большей высотой должно быть максимально. В ответ надо записать номер места, на котором стоит дерево и расстояние до ближайшего большего дерева. Например, если высоты у деревьев будут 1 3 3 4 2 2 5 3 6 6, то самым подходящим будет четвёртое дерево, его расстояние до ближайшего дерева с высотой 5 будет 3. Если таких деревьев несколько, то надо выбирать дерево с наименьшей высотой, затем с наименьшим номером. Напишите программу, находящую этот ответ. Гарантируется, что в файле есть как минимум одно дерево ниже 5 и как минимум одно дерево выше 5. Учтите, что программа должна выдавать ответы на все тесты за время, не превышающее время олимпиады. Решения за $O(n^2)$ будут оцениваться неполным количеством баллов.

Входные данные: подается число n от 1 до 6000000, затем n чисел во второй строке, числа могут быть от 1 до 10.

Пример:

| Входные данные | Выходные данные |
|---|---|
| 10<br>1 3 3 4 2 2 5 3 6 6 | 4 3 |
| 10<br>1 5 1 1 2 10 1 10 2 1 | 2 4 |

**Ответ:**

```
for nom_test in (1, 2, 3):
    with open(f'test10_1_5_{nom_test}.txt') as f:
        n = int(f.readline())
        arr = list(map(int, f.readline().split()))
        ans = [0, 0]
        for floor in (2, 3, 4, 5):
            minl = [10**7] * n
            minr = [10**7] * n
            for i in range(1, n):
                if arr[i-1] > floor: minl[i] = 1
                else: minl[i] = minl[i - 1] + 1
            for i in range(n - 2, -1, -1):
                if arr[i+1] > floor: minr[i] = 1
                else: minr[i] = minr[i + 1] + 1
            max_dist = [0, 0]
            if max_dist[1] < min(minl[0], minr[0]) and\
                  arr[0] == floor and arr[1]<arr[0]:
                max_dist = [1, min(minl[0], minr[0])]
```

```
        for i in range(1, n - 1):
            if max_dist[1] < min(minl[i], minr[i]) and \
             arr[i] == floor and\
                arr[i]>arr[i+1] and arr[i]>arr[i-1]:
                 max_dist = [i + 1, min(minl[i], minr[i])]
        if max_dist[1] < min(minl[-1], minr[-1]) and \
                  arr[-1] == floor and arr[-2]<arr[-1]:
            max_dist = [n, min(minl[-1], minr[-1])]
        if max_dist[1] > ans[1]:
            ans = max_dist
    print(*ans)
```

Ответы на тесты.

Test11_3_5_1.txt: 856 6

Test11_3_5_2.txt: 39995 29997

Test11_3_5_3.txt: 417241 237216

**Критерии:**

За каждый правильно выполненный тест 8 баллов.

## Информатика. 11 класс
## Вариант 4

**Задание 1.** Числа x, y, z и w удовлетворяют четырем следующим уравнениям:

$$x \vee y = 3623$$
$$x \text{ xor } y = 2566$$
$$(x + y) \text{ xor } z = 716$$
$$z \vee w = 4239$$

Здесь xor поразрядное исключающее или, ∨ поразрядная дизъюнкция (например, для чисел $12 \vee 5 = 1100_2 \vee 0101_2 = 1101_2 = 13$, $12 \text{ xor } 5 = 1100_2 \text{ xor } 0101_2 = 1001_2 = 9$). Ответы на вопросы должны быть аналитически обоснованы, однако все вычисления и переводы в другие системы счисления можно выполнять программой, не упоминая это в решении. Сколько различных четвёрок чисел будут являться решениями этой системы уравнений?

**Ответ:**

В двоичном виде числа 3623 и 2566 имеют вид 111000100111 и 101000000110. Там, где в первом числе (то есть поразрядной дизъюнкции) 0, и в том, и в другом числе будет стоять ноль в этом разряде. Если во втором

числе стоит ноль в каком-то разряде, то это возможно, только если две единицы или два нуля, по цифре в первом числе это можно определить однозначно. Во втором числе 4 единиц, на этих 4 местах и нужно определить, что за цифры (очевидно, что если мы определим цифру на определённом разряде в x, то мы сможем однозначно определить цифру на этом же разряде в y). Так как на каждом из 4 мест есть два варианты для цифры, это даёт 16 вариантов для чисел x и y. Далее заметим, что в исключающем или у нас собраны все степени двойки, которые входят ровно в одно число, а в дизъюнкции те, которые входят в хотя бы одно число числа. Значит, если мы удвоим дизъюнкцию и отнимем от неё исключающее или, то получим сумму x и y, это будет 4680. Подставим в третье уравнение. Из 4680 xor z = 716 можно по свойству исключающего или получить, что z = 4680 xor 716 = 1000010000100. То есть z определяется однозначно. Наконец, по последнему уравнению имеем 1000010000100 ∨ w = 1000010001111. Там, где и в первом, и во втором числе в уравнении есть 1 (а она есть и там и там в 3 разрядах), в числе w может быть любая цифра. Итого у w ещё есть 8 различных вариантов числа. Эти варианты перемножаются и получается 128 вариантов.

**Критерии:**

За полное без ошибок нахождение количества пар x и y 7 баллов, за нахождение z и w 10 баллов. За незначительные ошибки, не повлиявшие на ответ либо повлиявшие незначительно, такие как неучёт какой-либо из единиц, снимается два балла.

**Задание 2.** Для передачи сообщений по каналу связи используются последовательности из цифр от 0 до 5. Так как при передаче сообщений по этому каналу связи возможны помехи, было решено отправлять последовательности длиной, кратной 3, где цифры объединены в блоки по 3 цифры, где в каждом блоке сумма цифр чётная и строго больше 2 (тогда, если сумма цифр нечётная, значит, в блоке были помехи и его надо переслать). Пример такой последовательности 213 040 523. Какой длины должны быть последовательности, чтобы можно было передать как минимум $10^{12}$ различных последовательностей?

Пример: если передаются 0 и 1 блоками по две цифры, где каждый блок имеет сумму 1, то последовательностей длины 4 будет 4 (10 10, 10 01, 01 10, 01 01).

**Ответ:**

Чтобы сумма цифр делилась на 2, первые две цифры можно выбирать, как угодно, а последнюю мы выберем из трёх вариантов (если сумма у первых двух чётная, выбираем любую чётную, если нечётная, то нечётную). Итого, у нас получается 6*6*3 комбинаций. Это 108 вариантов. Вычтем из

них те, где сумма цифр равна 0 или 2. Их всего 7, и у нас остаётся 101 вариант. Так как все блоки не зависят друг от друга, то работает правило умножения и если блоков k, то последовательностей будет 101 в степени k, осталось лишь подобрать его так, чтобы это число было больше или равно 10 в 12. Легко понять, что 101^5= 1051010050< 10^12 = 100^6 < 101^6. Значит, последовательности должны быть длины от 6 блоков и выше, то есть от 18 цифр.

**Критерии:**

За полностью правильный подсчёт количества различных блоков без правильного перемножения количества вариантов ставится максимум 10 баллов. От двух до пяти баллов снимается за различные ошибки с подсчётом вариантов.

**Задание 3.** Два игрока играют в следующую игру. На доске написано одно или несколько натуральных чисел. В свой ход игрок может стереть одно число на доске и написать вместо него три различных натуральных числа, которые в сумме дают стёртое. Например, можно стереть 8 и написать 4 3 1, или 5 2 1. Если число не представляется в виде суммы трёх различных натуральных чисел, то с ним никакой ход сделать нельзя. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Какой игрок, первый или второй, победит при правильной игре и какая у него должна быть стратегия в трёх следующих случаях: когда на доске изначально написано число 13, когда на доске написаны числа 50 и 63, когда на доске написано в самом начале два числа, 10 и 22.

**Ответ:**

1) Для начала выясним, что все числа до 5 включительно являются проигрышными. Действительно, с ними нельзя сделать никакого хода, так как они не раскладываются на сумму трёх различных натуральных чисел. Следовательно, все числа от 6 до 12 являются выигрышными, в них можно разложить число на три числа, меньшие 6. Число 13 так разложить не получится. При этом из 13 нельзя получить и два различных числа, большие или равные 6, чтобы оставить противнику два хода. Следовательно, это позиция выигрышна для второго игрока.

2) Выигрышным ходом здесь будет походить в 50 50 6 7. С 6 и 7 можно сделать по одному ходу, то есть это чётное число ходов. В 50 же можно реализовать симметричную стратегию, повторяя ходы за соперником.

3) 22 надо разбить на 9 7 6. Числа 7 и 6 дают ровно по одному ходу, потому это чётное число ходов, не влияющее на то, кто победит. 9 и 10 же

можно разбить как за один ход, так и за два. Если второй игрок разбивает одно из этих чисел полностью на неразбиваемые, первый делает то же самое, но с другим числом. Если же второй игрок разбивает их так, что остаётся ещё один ход (например, 6 2 1 или 7 2 1), то мы симметрично делаем также со вторым.

**Критерии:**

Каждый полностью правильно рассмотренный случай даёт 7 баллов. 2 балла снимается за правильно рассмотренный случай, в котором при этом не учтён какой-то ход противника, не совсем корректно описана стратегия победы. 4 балла за один случай ставится в случае, если приведена важная идея для стратегии, но не полностью описана сама стратегия.

**Задание 4.** В текстовом файле записана последовательность, состоящая из n натуральных чисел. Вася собирает самую большую подпоследовательность чисел из последовательности натуральных чисел. При этом ему нужно, чтобы каждые два соседних числа в этой подпоследовательности давали в сумме квадрат или куб натурального числа. Например, в последовательности 10 3 15 17 6 10 12 он может выбрать 10 15 12 или 3 6 10, обе подпоследовательности максимально возможной длины 3. Напишите программу, которая находит эту максимальную длину. На вход программе подаётся в первой строчке число n, затем во второй строке n чисел через пробел. В ответ выведите длину самой большой такой подпоследовательности.

Входные данные: подается число n от 1 до 20000, затем n чисел.

Пример:

| Входные данные | Выходные данные |
|---|---|
| 7<br>10 3 15 17 6 10 12 | 3 |
| 8<br>100 1 2 4 9 1 1 1 | 1 |

**Ответ:**

```
cubes = set([i**3 for i in range(2, 10**3+1)] +\
                        [i**2 for i in range(1, 4*10**4)])
for nom_test in (1, 2, 3):
    with open(f'test11_4_4_{nom_test}.txt') as f:
        n = int(f.readline())
        arr = list(map(int, f.readline().split()))
```

```
dp = [1] * n
for i in range(n):
    mx = 1
    for j in range(i):
        x, y = arr[i], arr[j]
        if (x+y) in cubes:
            mx = max(mx, dp[j] + 1)
    dp[i] = mx
print(max(dp))
```

Ответы на тесты: 3 19 151
Test11_4_4_1.txt: 3
Test11_4_4_2.txt: 19
Test11_244_3.txt: 151

**Критерии:**

За правильный ответ на один тест 7 баллов, на два теста 15 баллов, на три теста 23 балла. 22 балла ставится, если на все тесты ответ отличается на 1 балл. 2 балла ставилось за частичное решение, когда находились последовательности немного меньше максимальной длины.

**Задание 5.** Бельчонок хочет взобраться на дерево на одной приглянувшейся ему аллее. Эта аллея имеет длину n, то есть состоит из n идущих подряд на одинаковом расстоянии друг от друга деревьев. При этом Бельчонок не хочет, чтобы рядом с его деревом были деревья такие же по высоте или выше, чтобы они не загораживали ему вид. Поэтому он хочет, чтобы расстояние до ближайшего дерева с такой же или большей высотой было максимально. В ответ надо записать номер места, на котором стоит дерево и это расстояние. Например, если высоты у деревьев будут 1 3 3 4 2 2 5 3 6 6, то самым подходящим будет четвёртое дерево, его расстояние до ближайшего дерева с высотой 5 будет 3. Если таких деревьев несколько, то надо выбирать дерево с наименьшей высотой, затем с наименьшим номером. Гарантируется, что в файлах есть как минимум два дерева каждой высоты.

Входные данные: подается число n от 1 до 6000000, затем n чисел во второй строке, числа натуральные от 1 до 9.

Пример:

| Входные данные | Выходные данные |
|---|---|
| 10<br>1 3 3 4 2 2 5 3 6 6 | 4 3 |

| | |
|---|---|
| 10<br>1 7 1 1 2 9 1 9 2 1 | 2 4 |

**Ответ:**

```
for nom_test in (1, 2, 3):
    with open(f'test11_1_5_{nom_test}.txt') as f:
        n = int(f.readline())
        arr = list(map(int, f.readline().split()))
        ans = [0, 0]
        for floor in range(1, 10):
            minl = [10**7] * n
            minr = [10**7] * n
            for i in range(1, n):
                if arr[i-1] >= floor: minl[i] = 1
                else: minl[i] = minl[i - 1] + 1
            for i in range(n - 2, -1, -1):
                if arr[i+1] >= floor: minr[i] = 1
                else: minr[i] = minr[i + 1] + 1
            max_dist = [0, 0]
            for i in range(1, n - 1):
                if max_dist[1] < min(minl[i], minr[i]) and\
                            arr[i] == floor:
                    max_dist = [i + 1, min(minl[i], minr[i])]
            if max_dist[1] > ans[1]:
                ans = max_dist
        print(*ans)
```

Ответы на тесты.

Test11_4_5_1.txt: 608 36

Test11_4_5_2.txt: 9977 71

Test11_4_5_3.txt: 41566 55

**Критерии:**

За каждый правильно выполненный тест 8 баллов.