

**ИНФОРМАТИКА
ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ
7 КЛАСС**

1 вариант

Задание 1. а) Ваня запрограммировал калькулятор, который может выполнять с числом x только два действия:

- 1) поделить 1 на x
- 2) от 1 отнять x

Если ввести в калькулятор 0 и применить операцию 1, то калькулятор зависнет. Что выдаст калькулятор, если ввести в него число 5 и применить операции 1212? А 2121?

б) Убедитесь, что калькулятор не зависнет, если ввести в него натуральное число от 2 и выше. (25 баллов)

Решение: А) $-1/4$ и $4/5$. Тут надо честно вычислить.

Б) Допустим, мы вбили в калькулятор натуральное, большее или равное двум, и он завис. Значит, у нас появился 0 и мы применили к нему операцию 1. Ноль не мог получиться после операции 1, ибо $1/x$ не равен 0 ни при каких x . Он мог появиться, только если мы применим к 1 операцию 2. Но 1 может получиться из 0, если применить к ней операцию, и из самой 1 операцией 1. Значит, прийти к такой ситуации мы не могли.

Критерии. За каждый ответ по а по 5 баллов. В части б ставится 15 баллов за полное доказательство, если есть верные мысли (ученик понял, например, что чтобы появился 0 при вычислении, до неё должна была быть 1), то ставится 5 баллов.

Задание 2. Кате во время поездок в школу очень часто попадают счастливые билетки (счастья, правда, это не приносит), и у неё набралась внушительная коллекция самых разных счастливых билетов. Но среди них нет ни одного, где сумма первых трёх цифр и последних трёх цифр номера билета была бы равна 3. Посчитайте, сколько возможных номеров может быть у всех билетов и сколько среди них таких, которые обладают указанным свойством. Билеты имеют номера от 000000 до 999999. (20 баллов)

Решение. Можно перечислить все случаи, когда сумма первых трёх цифр равно 3: 300, 030, 003, 210, 201, 120, 102, 021, 012, 111. Итого 10 вариантов для первой половины и столько же для 2. Итого 100. Всего же билетов с номерами от 000000 до 999999, очевидно, 1000000.

Критерии. Должны быть либо перечислены все возможные варианты первых 3 цифр, либо должно быть показано комбинаторным способом, что их 10. Если дано просто число 10, то минус 5 баллов. Если эта часть правильная, но ученик во второй части, например, сложил 10 и 10, а не перемножил, то максимум 10 баллов.

Задание 3. Мама купила 14 новых шаров для новогодней ёлки, среди которых красные, зелёные и золотистые. Аня мельком увидела, что красных

шаров больше всего, а золотистых меньше всего. Потом мама сказала, что для того, чтобы всех цветов было поровну, нужно либо докупить ещё минимум 4 шара, либо убрать хотя бы 5 шаров. Сколько шаров каждого цвета было изначально?

(15 баллов)

Решение: если мы докупим 4 шара и шаров 3 цветов станет поровну, то так как всего их 18, каждого цвета будет по 6, значит, изначально красных шаров было 6. Убирая 5 шаров, остаётся по 3 шара каждого цвета, значит, изначально золотистых было 3. Ну и зелёных 5.

Критерии. Ответ без решения 5 баллов. За арифметические ошибки (при верных рассуждениях) отнимается 5 баллов.

Задание 4. Учитель проверил работы Якова, Ильи, Гены и Гриши, но не взял их с собой. Ученикам он сказал, что у Гриши не 5, у Ильи не 4, у Якова не 3, а вот у Гены, кажется, 3. В итоге оказалось, что у всех 4 разные оценки, от 2 до 5, Илья написал хуже Гриши, а из 4 утверждений учителя верным оказалось лишь одно. Какие у ребят оценки? (20 баллов)

Решение: пусть верно утверждение, что у Гены 3. Но тогда же верно утверждение, что у Якова не 3, а верным должно быть только 1. Допустим, верно утверждение, что у Якова не 3. Тогда у Гриши 5, у Ильи 4, а Гене достаётся 3, ибо у Якова её быть не должно. И снова сразу два утверждения верны. Значит, верно утверждение либо про Гришу, либо про Илью. В этих двух случаях получаются такие распределения: Я – 3, И – 2, Г – 4 и Гр – 5 либо Я – 3, И – 4, Г – 5, Гр – 2. Из них нам подходит первое из того, что Илья написал хуже Гриши.

Критерии. Если получен верный ответ и ход решения, то ставится 20 баллов. Просто правильный ответ без какого-либо решения оценивается в 10 баллов. Если есть решение и верные мысли, но ответ неверный – 15 баллов.

Задание 5. Алладин собрал 5 ключей и добрался до сокровищницы, где стоит 5 сундуков. Неизвестно, какой ключ подходит к какому сундуку. К тому же, после трёх попыток ключ ломается. Джинн может сделать из целого ключа любой другой, а вот сломанный уже не исправит. Сможет ли Алладин открыть все сундуки? Напишите алгоритм и итоговое количество попыток. (20 баллов)

Решение: применим все 5 ключей на первом сундуке, пока один из них не сработает. Оставляем этот ключ в сторону, он нам пригодится. Потом 4 ключа на втором, и оставшиеся три на третьем. В худшем случае (когда подходящий ключ попадался в последний момент) все ключи будут сломаны, кроме 2. Попросим Джинна переделать его в один из 2 сломанных ключей, которые не подошли ещё ни к каким сундукам. Так как у этого ключа ещё две попытки, то применим его к двум сундукам и обязательно, хотя бы со второй попытки, откроем. Оставшийся сундук откроем последним ключом. Итого попыток открытия у нас было $5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 15$.

Критерии. Правильный ответ с алгоритмом – 20 баллов. Если алгоритм в целом правильный, но ученик неправильно посчитал число попыток, то 15 баллов, если его алгоритм не открывает все сундуки, то 10 баллов.

2 вариант

Задача 1. а) Ваня запрограммировал калькулятор, который может выполнять с числом x только два действия:

- 1) поделить 1 на x
- 2) от 1 отнять x

Если ввести в калькулятор 0 и применить операцию 1, то калькулятор зависнет. Что выдаст калькулятор, если ввести в него число -4 и применить операции 1212? А 2121?

б) Убедитесь, что калькулятор не зависнет, если ввести в него натуральное число от 2 и выше. (25 баллов)

Решение: А) $1/5$ и $5/4$. Тут надо честно вычислить.

Б) Допустим, мы вбили в калькулятор натуральное, большее или равное двум, и он завис. Значит, у нас появился 0 и мы применили к нему операцию 1. Ноль не мог получиться после операции 1, ибо $1/x$ не равен 0 ни при каких x . Он мог появиться, только если мы применим к 1 операцию 2. Но 1 может получиться из 0, если применить к ней операцию, и из самой 1 операцией 1. Значит, прийти к такой ситуации мы не могли.

Критерии. За каждый ответ по а по 5 баллов. В части б ставится 15 баллов за полное доказательство, если есть верные мысли (ученик понял, например, что чтобы появился 0 при вычислении, до неё должна была быть 1), то ставится 5 баллов.

Задача 2. Кате во время поездок в школу очень часто попадают счастливые билетки (счастья, правда, это не приносит), и у неё набралась внушительная коллекция самых разных счастливых билетов. Но среди них нет ни одного, где сумма первых трёх цифр и последних трёх цифр номера билета была бы равна 24. Посчитайте, сколько возможных номеров может быть у всех билетов и сколько среди них таких, которые обладают указанным свойством. Билеты имеют номера от 000000 до 999999. (20 баллов)

Решение: можно перечислить все случаи, когда сумма первых трёх цифр равно 24: 699, 969, 996, 987, 978, 879, 897, 789, 798, 888. Итого 10 вариантов для первой половины и столько же для 2. Итого 100. Всего же билетов с номерами от 000000 до 999999, очевидно, 1000000.

Критерии. Должны быть либо перечислены все возможные варианты первых 3 цифр, либо должно быть показано комбинаторным способом, что их 10. Если дано просто число 10, то минус 5 баллов. Если эта часть правильная, но ученик во второй части, например, сложил 10 и 10, а не перемножил, то максимум 10 баллов.

Задача 3. Папа купил 15 новых ручек, среди которых красные, зелёные и синие. Аня мельком увидела, что синих больше всего, а красных меньше всего. Потом папа сказал, что для того, чтобы всех ручек было поровну, нужно либо купить ещё минимум 6 ручек, либо убрать хотя бы 9 ручек. Сколько ручек каждого цвета было изначально? (15 баллов)

Решение: если мы докупим 6 ручек и ручек 3 цветов станет поровну, то так как всего их 21, каждого цвета будет по 7, значит, изначально синих ручек было 7. Убирая 9 ручек, остаётся по 2 ручки каждого цвета, значит, изначально красных было 2. Ну и зелёных 6.

Критерии. Ответ без решения 5 баллов. За арифметические ошибки (при верных рассуждениях) отнимается 5 баллов.

Задача 4. Учитель проверил работы Яны, Инги, Гали и Анны, но не взял их с собой. Ученикам он сказал, что у Анны не 5, у Инги не 4, у Яны не 3, а вот у Гали, кажется, 3. В итоге оказалось, что у всех 4 разные оценки, от 2 до 5, Инга написала хуже Анны, а из 4 утверждений учителя верным оказалось лишь одно. Какие у девочек оценки? (20 баллов)

Решение: Пусть верно утверждение, что у Гали 3. Но тогда же верно утверждение, что у Яны не 3, а верным должно быть только 1. Допустим, верно утверждение, что у Яны не 3. Тогда у Анны 5, у Инги 4, а Гале достаётся 3, ибо у Яны её быть не должно. И снова сразу два утверждения верны. Значит, верно утверждение либо про Анну, либо про Ингу. В этих двух случаях получаются такие распределения: Я – 3, И – 2, Г – 4 и А – 5 либо Я – 3, И – 4, Г – 5, А – 2. Из них нам подходит первое из того, что Инга написал хуже Ани.

Критерии. Если получен верный ответ и ход решения, то ставится 20 баллов. Просто правильный ответ без какого-либо решения оценивается в 10 баллов. Если есть решение и верные мысли, но ответ неверный – 15 баллов

Задача 5. Алладин собрал 7 ключей и добрался до сокровищницы, где стоит 7 сундуков. Неизвестно, какой ключ подходит к какому сундуку. К тому же, после четырёх попыток ключ ломается. Джинн может сделать из целого ключа любой другой, а вот сломанный уже не исправит. Сможет ли Алладин открыть все сундуки? Напишите алгоритм и итоговое количество попыток. (20 баллов)

Решение: применим все 7 ключей на первом сундуке, пока один из них не сработает. Оставляем этот ключ в сторону, он нам пригодится. Потом 6 ключей на втором, и так далее. В худшем случае (когда подходящий ключ попадался в последний момент) все ключи будут сломаны, кроме 3. Попросим Джинна переделать ключ от первого сундука, которым можно открыть ещё три раза, в один из 3 сломанных ключей, которые не подошли ещё ни к каким сундукам. Так как у этого ключа ещё три попытки, то применим его к трём сундукам и обязательно, хотя бы с третьей попытки, откроем. Оставшиеся открываем аналогично. Итого попыток открытия у нас было $7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 28$.

Критерии. Правильный ответ с алгоритмом – 20 баллов. Если алгоритм в целом правильный, но ученик неправильно посчитал число попыток, то 15 баллов, если его алгоритм не открывает все сундуки, то 10 баллов.