

Информатика.10 класс

1 вариант

Во всех задачах необходимо привести полное обоснованное решение.

1. Данилу на дом задали написать программу. На вход ей должно подаваться целое число в шестеричной системе счисления. После чего программа должна перевести его в двоичную систему счисления, и если окажется, что количество единиц в записи числа чётно, то нужно будет добавить к нему двойку и вывести полученное число как ответ. Данил ввёл в программу число, получил ответ, а после полученный ответ ввёл в программу ещё раз и получил 11111110. Какое число ввёл Данил в самом начале?

2. Дети собрали во дворе камни и придумали свою собственную игру. Есть две кучки камней. Два игрока по очереди берут камни из них одним из трёх способов: либо любое число камней из первой кучки, либо любое число камней из второй, либо обязательно одинаковое число камней сразу из двух кучек. Выигрывает тот, кто забрал последние камни. Какой из двух игроков победит, если камней в кучках 3 и 102? А если 4 и 7? Укажите также выигрышную стратегию за побеждающего игрока.

3. В базе данных хранятся записи о росте и весе учеников одной из школ. Известно количество записей, получаемых в ответ на ряд запросов к этой базе:

1. $Рост \leq 170$ и $Вес \leq 65 - 201$ запись.
2. $Рост \geq 150$ и $Рост \leq 170$ и $Вес \leq 65 - 90$ записей.
3. $Рост \leq 170$ и $Вес \geq 50$ и $Вес \leq 65 - 107$ записей.
4. $Рост \geq 150$ и $Рост \leq 170$ и $Вес \geq 50$ и $Вес \leq 65 - 31$ запись.

Укажите, сколько записей будет показано, если выполнить запрос $Рост < 150$ и $Вес < 50$. Укажите возможный диапазон числа записей, если выполнить запрос $Рост \leq 150$ и $Вес < 50$.

4. Есть две маски для файлов:

1. $*z?w?.x*$
2. $w?*yw*?.?y?*$

Напомним, что вместо вопроса должен обязательно стоять один символ, вместо звёздочки может стоять любое множество символов, в том числе и пустое. Будем считать, что кроме точки и букв хуzyw других символов использовать нельзя (точку можно и нужно использовать только один раз). Назовём множество масок дружащим, если для них можно придумать имя файла, которое бы удовлетворяло сразу всем маскам. Две маски из примера дружащие, так как можно придумать имя файла, удовлетворяющее обеим, например, wwzywx.xuu. Маски $x*.*$ и $y*.*$ не дружащие. Придумайте такую третью маску, чтобы она дружила с первой и второй, но все три маски вместе не образовывали бы дружащее множество, и напишите короткий пример имени, которые бы удовлетворяли маскам 1 и 3, а также маскам 2 и 3.

5. Есть класс, состоящий из N человек. Во время физкультуры они должны вставать по росту, от самого низкого слева до самого высокого справа. Людей с одинаковым ростом среди них нет, значит, такая расстановка однозначна. Тем не менее, школьники постоянно норовят встать в каком-нибудь другом порядке, однако не сильно отличающемся от правильного. Что значит «не сильно отличающийся от правильного»? Дадим каждому школьнику номер в соответствии с местом в правильном ряду, самый низкий имеет номер 1, после него 2, самый последний N . Не сильно отличающийся от правильного порядок удовлетворяет двум условиям: самый низкий всё так же стоит слева, у остальных же номера соседей не должны отличаться более чем на 2, то есть у человека с номером i соседями могут быть люди с номерами $i-2$, $i-1$, $i+1$, $i+2$.

Например, если школьников 4, то изначально они как 1234, но соблюдая эти два правила, они могут встать ещё так: 1243, 1324, 1342. Итого 4 варианта (включая 1234, ибо он тоже подходит под условия). Ваша задача: написать программу, которая по числу N напишет число таких порядков, N от 1 до 55. Учтите, что программа должна работать быстро при больших n , алгоритмы медленнее $O(n^2)$ оцениваются меньшим числом баллов.

Заключительный этап олимпиады «Бельчонок»
по информатике
10 класс
Вариант 2

Во всех задачах необходимо привести полное обоснованное решение.

Задание 1

Данилу на дом задали написать программу. На вход ей должно подаваться целое число в пятеричной системе счисления. После чего программа должна перевести его в двоичную систему счисления, и если окажется, что количество единиц в записи числа чётно, то нужно будет отнять от него двойку и вывести полученное число как ответ. Данил ввёл в программу число, получил ответ, а после полученный ответ ввёл в программу ещё раз и получил 10000000. Какое число ввёл Данил в самом начале? (20 баллов)

Задача 2

Дети собрали во дворе камни и придумали свою собственную игру. Есть две кучки камней. Два игрока по очереди берут камни из них одним из трёх способов: либо любое число камней из первой кучки, либо любое число камней из второй, либо обязательно одинаковое число камней сразу из двух кучек. Выигрывает тот, кто забрал последние камни. Какой из двух игроков победит, если камней в кучках 60 и 63? А если 3 и 5? Укажите также выигрышную стратегию за побеждающего игрока. (20 баллов)

Задача 3

В базе данных хранятся записи о росте и весе учеников одной из школ. Известно количество записей, получаемых в ответ на ряд запросов к этой базе:

1. $Рост \leq 170$ и $Вес \leq 65$ – 233 записи.
2. $Рост \geq 150$ и $Рост \leq 170$ и $Вес \leq 65$ – 120 записей.
3. $Рост \leq 170$ и $Вес \geq 50$ и $Вес \leq 65$ – 109 записей.
4. $Рост \geq 150$ и $Рост \leq 170$ и $Вес \geq 50$ и $Вес \leq 65$ – 50 записей.

Укажите, сколько записей будет показано, если выполнить запрос $Рост < 150$ и $Вес < 50$. Укажите возможный диапазон числа записей, если выполнить запрос $Рост < 150$ и $Вес \leq 50$. (15 баллов)

Задача 4

Есть две маски для файлов:

1. $x^*?yz^*.y^*$
2. $?w?y??^*?.z^*$

Напомним, что вместо вопроса должен обязательно стоять один символ, вместо звёздочки может стоять любое множество символов, в том числе и пустое. Будем считать, что кроме точки и букв $xuzw$ других символов использовать нельзя (точку можно и нужно использовать только один раз). Назовём множество масок дружащим, если для них можно придумать имя файла, которое бы удовлетворяло сразу всем маскам. Наши две маски дружащие, так как можно придумать имя файла, удовлетворяющее обеим, например, $xwwwyzx.yz$. Маски $x^*.*$ и $y^*.*$ не дружащие. Придумайте такую третью маску, чтобы она дружила с первой и второй, но все три маски вместе не образовывали бы дружащее множество, и напишите короткий пример имени, которые бы удовлетворяли маскам 1 и 3, а также маскам 2 и 3. (20 баллов)

Задача 5

Бельчонок любит прыгать по лестнице рядом с СФУ. Он может прыгнуть либо на соседнюю, либо через одну, либо на соседнюю. Бельчонок изначально стоит на первой ступени. Сколько возможных вариантов обхода лестницы у него есть, если требуется, чтобы на каждой ступени он был один и только один раз? Путь не обязательно должен оканчиваться на последней ступени. Напишите программу, которая по заданному числу ступенек N выведет число обходов. N может быть от одного до 55. Учтите, что программа должна работать быстро при больших n , алгоритмы медленнее $O(n^2)$ оцениваются меньшим числом баллов. (25 баллов)

Заключительный этап олимпиады «Бельчонок»
по информатике
10 класс
Вариант 3

Во всех задачах необходимо привести полное обоснованное решение.

Задание 1

Программе подаётся на вход натуральное число. Она считает от него остатки при делении на 11 и 13 и прибавляет наибольший из них. Эту программу сначала применили к какому-то числу, а потом ещё раз к уже получившемуся числу и получили число 31. Какие числа могли быть на входе? (20 баллов)

Задача 2

Тому и Джерри надоело играть в шахматы, и они придумали новую игру, «кошки-мышки». У игрока, играющего за кошек, есть две фигуры – кошки, а игрока, играющего за мышей, только одна мышка. Мышка ставится в любое из 4 центральных полей шахматной доски 8x8 (например, в поле (4, 4)). Кошек же игрок может поставить на любое место на краю доски. Ходят кошки и мышки одинаково, на соседнее поле по горизонтали или вертикали. При этом кошки во время своего хода ходят сразу вдвоём. Задача кошек – съесть мышку, встав с ней на одно поле, мышки – убежать на край доски, откуда она очередным ходом может сбежать с доски. После расстановки всех фигур первой ходит мышка. Кто победит при правильной игре? Опишите стратегию. (20 баллов)

Задача 3

В школьной базе данных хранятся данные о том, в какие кружки ходит каждый учащийся. Известно, что 20 человек ходят на футбол, 24 на шахматы и 30 на макраме. 9 человек ходят одновременно на футбол и макраме, 9 одновременно на шахматы и макраме и 2 одновременно на футбол и шахматы. Сколько людей ходят хотя бы на один из этих кружков, если известно, что средний рост тех, кто ходит сразу на 3 кружка, выше среднего роста тех, кто ходит только на футбол и шахматы. (15 баллов)

Задача 4

Есть маска для файлов $x*yz*.w?$, сами файлы могут состоять только из 4 символов $x y z w$ и точки (но она используется только один раз). Сколько различных имён файлов из не более чем 8 символов может удовлетворять этой маске? Напомним, что вместо вопроса должен обязательно стоять один

символ, вместо звёздочки может стоять любое множество символов, в том числе и пустое. (20 баллов)

Задача 5

Астрономы начали принимать странные сигналы из космоса, которые они переводили в последовательности 0 и 1. Эти сигналы обладали интересным свойством: в них никогда не стояло больше k подряд единиц. Допустим, что $k = 1$, тогда последовательностей длины 4 будет 0000, 1000, 0100, 0010, 0001, 1010, 0101, 1001. Помогите астрономам для заданного k и заданной длины последовательности n найти число возможных последовательностей. Сначала подаётся k , потом n . Например, при входных данных 1 4 программа должна вывести число 8, при 2 3 программа выведет число 7. Учтите, что программа должна работать быстро при больших n , алгоритмы медленнее $O(n^2)$ оцениваются меньшим числом баллов. (25 баллов)