

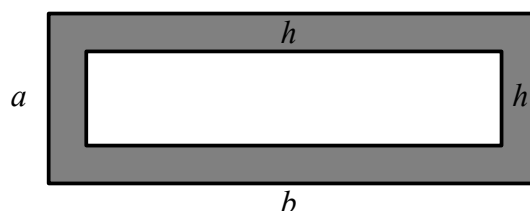
Всероссийская олимпиада школьников по информатике, 2015/16 уч. год
Первый (школьный) этап, г. Москва
Решения заданий для 7–8 классов

Каждая задача оценивается в 10 баллов. Итоговый балл выставляется как сумма баллов за 4 задачи с лучшим результатом (то есть для получения максимального балла нужно решить 4 любые задачи).

Задача 1. Ковровая дорожка

Условие

План здания имеет вид прямоугольника со сторонами $a \times b$. Вдоль всех стен здания (внутри здания) проходит коридор шириной h (см. рисунок).



Весь коридор решили покрыть ковровой дорожкой. Определите площадь дорожки. Считайте, что $a > 2h$ и $b > 2h$.

Ответом на эту задачу является некоторое выражение, которое может содержать целые числа, переменные a , b и h (записываемые английскими буквами), операции сложения (обозначается «+»), вычитания (обозначается «-»), умножения (обозначается «*») и круглые скобки для изменения порядка действий. Запись вида « $2a$ » для обозначения произведения числа 2 и переменной a неверная, нужно писать « $2 * a$ ».

Пример правильного (по форме записи) выражения: $a + (b - h) * 2$

Решение

Искомая площадь получится, если из прямоугольника размером $a \times b$ вычесть площадь внутреннего незаполненного прямоугольника размером $(a - 2h) \times (b - 2h)$.

Ответ: $a * b - (a - 2 * h) * (b - 2 * h)$. Допустимы и другие формы записи ответа.

Задача 2. Маски имён файлов

Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов. Также в маске может встречаться символ «*», обозначающий любую последовательность любых символов, возможно пустую. Например, если задана маска «**a*po***», то такой маске удовлетворяют файлы с именами «**airport**», «**appoint**», «**apologize**», но не удовлетворяют, например, файлы с именами «**approve**» или «**wearon**».

Вам нужно придумать маску имени файла, которой удовлетворяли бы следующие имена файлов:

winter_skates

и

autumn_leafs

но при этом **НЕ** удовлетворяли бы файлы с именами

spring_weather

и

summer_holidays

Кроме того, вам нужно придумать как можно более короткую маску (содержащую как можно меньше символов). Чем короче будет придуманная вами маска, тем больше баллов вы получите. Ответом на эту задачу является строка, которая может содержать строчные буквы английского алфавита, символ «_» (подчёркивание) и символ «*» (звёздочка).

Решение

Есть два наилучших ответа, состоящих из четырёх символов: *t*s и *n*s.

Задача 3. Монетки

Условие

Центральный банк для удобства денежного обращения хочет выпустить новые монеты, номинал каждой монеты должен измеряться целым числом рублей.

Центральный банк считает систему номиналов монет удобной, если любую сумму от 1 до 10 рублей можно заплатить при помощи одной монеты или двух монет (они могут быть как одинакового номинала, так и различного номинала). Также Центральный банк стремится, чтобы количество выпущенных номиналов монет было как можно меньше.

Помогите Центральному банку решить эту задачу.

Ответом к этой задаче является строка из целых чисел, записанных через пробел, в которой перечислены номиналы монет, выпущенных Центральным банком. Числа должны быть различными, от 1 до 10.

Чем меньше различных чисел (номиналов монет) будет в вашем ответе, тем больше баллов вы получите. Но, разумеется, только в том случае, если предложенный вами набор номиналов удовлетворяет требованию Центрального банка.

Решение

Наилучшее решение состоит из 4 номиналов монет, например, «1 2 4 5». Действительно, суммы 3, 6, 7, 8, 9, 10 можно выдать при помощи двух монет: $3 = 1 + 2$, $6 = 1 + 5$, $7 = 2 + 5$, $8 = 4 + 4$, $9 = 4 + 5$, $10 = 5 + 5$.

Есть и много других способов выполнить условия задачи, используя четыре монеты, например, «1 3 4 5», «1 2 3 7», «1 2 5 8», «1 3 5 6», «1 2 5 8», «1 3 4 6», «1 3 4 9» и т.д.

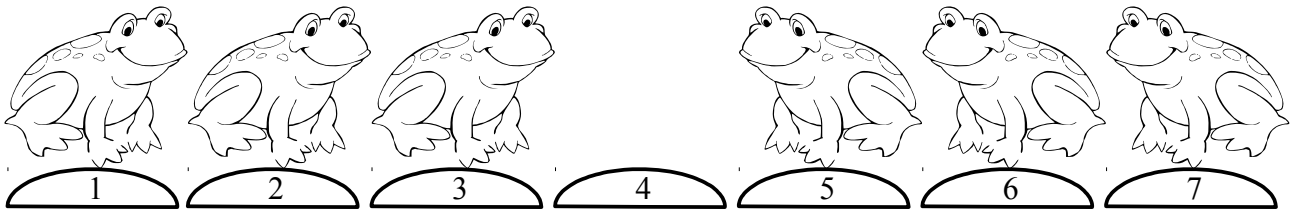
Задача 4. Лягушки

Условие

На болоте – семь кочек в линию, пронумерованных слева направо числами от 1 до 7. На трёх левых кочках (их номера 1–3) сидят три зелёные лягушки и смотрят направо, на трёх правых кочках (их номера 5–7) сидят три коричневые лягушки и смотрят налево. Лягушка может прыгнуть с той кочки, на которой она сидит, на свободную кочку, но только если эта кочка соседняя с ней либо если при этом нужно перепрыгнуть через одну другую кочку. Перепрыгивать через две кочки и более лягушка не может, также лягушки прыгают всегда только вперёд (по направлению своего взгляда) и не могут разворачиваться. Например, в самом начале игры прыгать могут только лягушки, сидящие на кочках номер 2, 3, 5, 6.

Вам необходимо поменять лягушек местами: зелёные лягушки должны оказаться на кочках 5, 6, 7, а коричневые – на кочках 1, 2, 3.

Вы можете попробовать поиграть в эту игру на странице gg.gg/frogs.



Ответ на эту задачу нужно записать в виде последовательности чисел от 1 до 7, записанных в строку через пробел. Каждое число в последовательности является номером кочки, на которой сидит лягушка, совершающая очередной прыжок. Лягушка прыгает на свободную кочку, если это возможно по правилам игры. Если это невозможно (например, если пустая кочка не является соседней, или не находится через одну в направлении движения лягушки, или если на указанной кочке не сидит лягушка), то команда перемещения считается некорректной и алгоритм прерывается.

Решение получит максимальный балл, если зеленые лягушки будут сидеть на кочках 5, 6, 7, а коричневые — на кочках 1, 2, 3. Если данная цель не будет достигнута, то решение получит тем больше баллов, чем больше лягушек удастся поменять местами.

Решение

Для того, чтобы решить задачу, лягушек одного цвета нужно выстроить «через одну». Есть два симметричных решения: «3 5 6 4 2 1 3 5 7 6 4 2 3 5 4» и «5 3 2 4 6 7 5 3 1 2 4 6 5 3 4».

Задачи 5–7

Решения задач 5–7 совпадают с решениями задач 1–3 для 9–11 классов.