
Региональный портал «Математика для всех»

<http://math.edu.yar.ru>

Онлайн-лекторий «Математика для всех»

10 февраля 2017 года



Сергей Геннадьевич Волченков,

ведущий онлайн-лектория

– преподаватель ЯрГУ им.П.Г.Демидова, член жюри и методкомиссии Всероссийской олимпиады школьников по математике, член жюри и методкомиссии Всероссийской олимпиады школьников по информатике, автор многих математических задач различного уровня, тренер призеров и победителей областных, Всероссийских и международных олимпиад школьников.

Как открыть пещеру?

Задачи для самостоятельного решения

Решение задач можно отправить в Вашем Виртуальном кабинете на портале «Математика для всех».

Задача 1. Роботы-парашютисты

На бесконечную дорожку одновременно приземлились два одинаковых робота-парашютиста. Кто в какую точку – неизвестно. Неизвестно даже, кто правее, а кто левее. Им надо встретиться. Каждый начинает выполнять заложенную в него программу. Программы одинаковые и состоят из занумерованных команд. Команды могут быть такими:

1. Снять парашют.
2. Надеть парашют.
3. Шаг влево.
4. Шаг вправо.
5. Проверить, есть ли робот.
6. Проверить, есть ли парашют.
7. Конец программы. Роботы нашлись.

Каждая команда выполняется ровно 1 секунду. После выполнения команды проверки алгоритм продолжает выполнять команды в порядке, зависящем от результата проверки. Пример неправильной программы:

1. Шаг влево
2. Проверить, есть ли робот. Если да, то 3, иначе 1.
3. Конец программы. Роботы нашлись.

Выполняя такую программу, оба робота пойдут налево до бесконечности.

Можно заметить, что, по крайней мере, первые шаги роботов будут одинаковыми. Что же делать?

Задача 2. Ядерный чемоданчик

На передней панели "ядерного чемоданчика" находятся 12 кнопок. Каждая кнопка управляет своим переключателем: ее нажатие переключает его из положения ВКЛ в положение ВЫКЛ и обратно. Начальное положение выключателей неизвестно. Ядерный чемоданчик подает сигнал тревоги на неслышимой (ультразвуковой) частоте в тот момент, когда не менее восьми выключателей оказываются в положении ВКЛ. Опишите алгоритм, использующий возможно меньшее число нажатий на кнопки для того, чтобы чемоданчик гарантированно подал сигнал тревоги.

Задача 3. Лифт

Вы находитесь в кабине бесконечного в обе стороны лифта. В лифте имеются две кнопки. При нажатии на одну лифт всегда опускается на один этаж вниз, а при нажатии на другую – всегда поднимается на N этажей вверх. Вам неизвестно N и какая кнопка что делает. Вы также не можете определить, вверх или вниз пошёл лифт. Перемещение происходит мгновенно. После остановки двери лифта открываются, и вы можете сделать любую пометку на доске, установленной на этаже, где оказались. Опишите алгоритм определения числа N за возможно меньшее число нажатий на кнопки.