

## Разбор задач

межрегиональной многопрофильной олимпиады 2021 года  
(профиль «информатика»)

### Локальные экстремумы

Задача предназначалась для школьников 6-7 классов и является самой лёгкой в наборе (как по мнению автора, так и по результатам решения).

Для её решения не обязательно заводить массив (тем более, что это понятие исключено из школьной программы).

Вначале рассмотрим частный случай:  $N < 3$ . Очевидно, что при таких данных экстремумов нет.

Вводим три переменные  $x$ ,  $y$ ,  $z$  и читаем в них три первых элемента последовательности. Проверяем, является ли  $y$  экстремумом, и в случае положительного ответа увеличиваем соответствующий счётчик. Затем переносим значения  $y$  и  $z$  соответственно в  $x$  и  $y$ , читаем в  $z$  очередной элемент последовательности и вновь выполняем проверку.

Повторяем эти действия до тех пор, пока последовательность не кончится.

### Дешёвые поездки

Особым случаем является ситуация, когда одиночный талон стоит дешевле, чем один талон в составе блока. Конечно, в реальной жизни такое вряд ли возможно, но легенды в олимпиадных задачах часто не совпадают с реальностью. В этом случае выгоднее покупать одиночные талоны...

Если талон из блока дешевле одиночного, покупаем  $N \text{ div } k$  блоков. Затем сравниваем величины  $p_2$  и  $p_1 * (n \text{ mod } k)$ . Если первая величина меньше, покупаем дополнительный блок, в противном случае оставшиеся поездки оплачиваем одиночными талонами.

Задача не требует никакой специальной математической подготовки. Странно, что из 21 младшего школьника только трое сделали эту задачу на полный балл...

### Два сосуда

А вот сейчас начинаются более сложные задачи...

Особым случаем для задачи с переливанием является ситуация, когда  $C$  не кратно НОД ( $A$ ,  $B$ ). Решение задачи невозможно, поскольку количество воды в сосудах всегда будет кратно этой величине.

Кроме того, следует учесть, что в случае, когда  $A = B = C$ , достаточно налить воду в один из сосудов.

В оставшихся случаях решение существует, и для его нахождения надо выполнить одно из следующих действий:

- налить воду в больший сосуд, а потом последовательно переливать её в меньший, выливая после этого из меньшего сосуда в раковину;

- наливать воду в меньший сосуд и переливать её в больший до его заполнения. После наполнения большего сосуда вода из него выливается в раковину.

Последовательное выполнение этих действий в конце концов приведёт к нужному результату. Но поскольку изначально неизвестно, какое из действий будут более коротким, надо смоделировать оба и выбрать лучшее из них.

Примечание. Возможно, существует более изящное решение этой задачи, но автору оно неизвестно...

### Загулявшие гости

Особыми случаями для этой задачи являются две ситуации, которые надо проверять последовательно одну за другой:

- 1)  $V \leq U$ . В этом случае все гости отправляются на электричку пешком.
- 2)  $N \leq 4$ . Все гости умещаются в автомобиль, который делает единственную поездку.

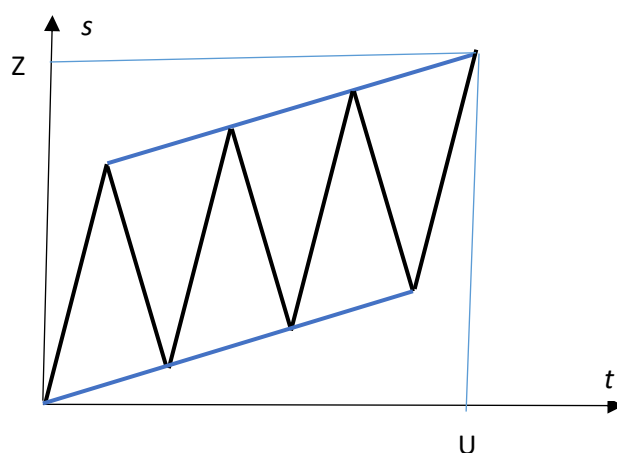
Если эти ограничения не выполняются и автомобиль должен выполнить несколько поездок, основным требованием для решения является одновременное прибытие всех гостей на станцию. Действительно, если одни гости придут раньше других, то им придётся терять время на ожидание...

Результат достигается тогда, когда каждый гость едет на автомобиле и передвигается пешком одинаковое время.

Таким образом, оптимальный алгоритм выглядит следующим образом: четыре гостя садятся в автомобиль и доезжают до некоторой точки на дороге, выходят и продолжают путь пешком. Оставшиеся гости стартуют пешком. Автомобиль, высадив первую группу, возвращается и встречает пешеходов, подбирает очередную четвёрку и везёт их столько же времени, что и первую группу. Эти действия повторяются до тех пор, пока все не доберутся до станции, при этом автомобиль последним рейсом приезжает одновременно с пешеходами.

На рисунке показан график «время-расстояние», на котором движение автомобиля отображено чёрной линией, а путь пешеходов – синей.

Читателям предлагается самостоятельно рассчитать время, которое гости должны проехать на автомобиле.



## Слалом

А это – нелюбимая школьниками геометрия... Что же, автор также считает эту задачу самой сложной в наборе и предложил её только старшим школьникам.

На плане трассы рисуем линию, соединяющую точки старта и финиша. Находим ближайшие к стартовой позиции ворота, которые мешают прохождению по этой линии (либо ворота, правая граница

которых находится левее линии, либо те, левая граница которых находится правее линии). Соответствующую границу надо огибать. Считаем расстояние от стартовой точки до точки поворота и рекурсивно продолжаем действия, считая стартовой точкой точку поворота.

На рисунке голубой линией показано движение слаломиста на трассе с четырьмя воротами. Тонкие чёрные линии – соединяют стартовую точку и точки поворота с финишной. Заметьте, что в последних воротах поворачивать не надо!

