

Liepājas Universitātes
Datorzinātņu olimpiādes 2017
konkursa "ALGORITMIŅŠ" uzdevumi

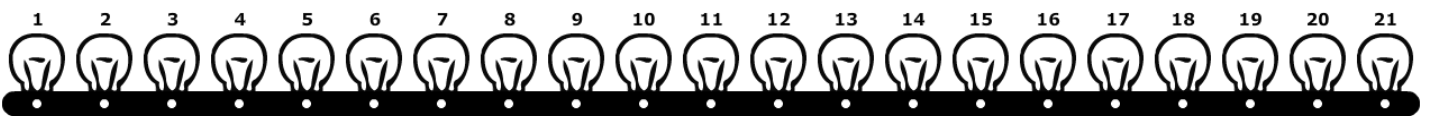
1 задание (5 пунктов)

Сейчас начало 2500 года. 6 новых роботов переселись жить в Роботландию. Сколько роботов будет жить в Роботландии в начале 2505 года, если известно, что они живут по следующим законам:

- в начале каждого года все роботы делятся на группы по 3 робота в каждой;
- в течение одного года группа из 3 роботов изготавливает 5 новых роботов;
- в конце каждого года роботов, которые достигли 2-летнего возраста, выключают и отдают на переработку.

2 задание (5 пунктов)

У гномиков есть гирлянда, в которой 21 лампочка. Каждая лампочка включается отдельным выключателем. Гирлянду гномики включают по собственному установленному ритуалу. Первый гномик выбирает и включает одну лампочку. Каждый следующий гномик включает, если возможно, две лампочки, следующие за включенной в правой и в левой стороне от включенного блока лампочек.



Сколько гномиков необходимо, чтобы включить все лампочки в гирлянде, если первый включает лампочку x ?

- a) $x = 5$
- b) $x = 11$
- c) $x = 14$

3 задание (5 пунктов)

Иногда на курсах по информатике говорят, что есть такие задания, которые может решить человек, но не может решить компьютер. Например, одно из таких заданий:

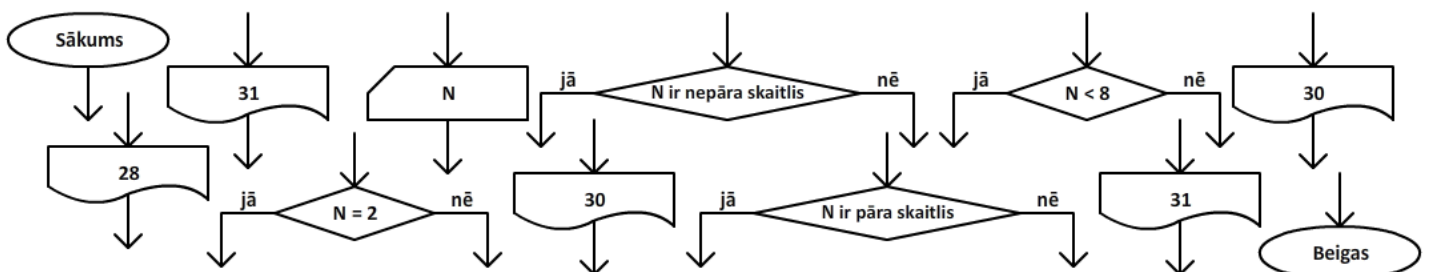
выясни, сколько лет каждому из трех братьев, если известно, что:

- произведение их возрастов равно 36;
- сумма их возрастов равна 13;
- старший брат – единственный темноволосый брат в семье.

Сколько лет каждому из братьев?

4 задание (10 пунктов)

Используя данные элементы блок-схемы, нарисуй блок-схему, по которой для заданного номера месяца N можно вычислить количество дней в месяце.

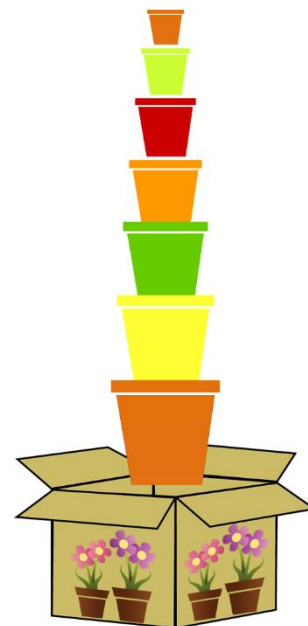


5 задание (10 пунктов)

Даны размеры прямоугольного конверта: A - длина, B - высота и размеры поздравительной открытки: X - длина, Y - высота. Напиши структурное описание алгоритма и нарисуй блок-схему, по которой возможно определить: можно ли поместить подарочную открытку в конверт, не сгибая открытку и не отрезая ее края. Если можно, то алгоритм должен выводить сообщение "VAR", если нельзя, то - "NEVAR".

6 задание (10 пунктов)

Пришла весна. Подготавливаясь к времени великого посева, фабрика выпускает комплекты из 7 цветочных горшков разного размера, которые, для удобства, перед фасовкой складывают один в другой. К сожалению, из-за большой нагрузки, на фабрике сломалась линия сортировки горшков – горшки плывут по ленте группами по 7, но их последовательность неверна, и, как результат, их невозможно упаковать.



Чтобы не прерывать процесс производства, единственное, что пришло в голову специалистам по выпуску горшков, это нанять людей, которые будут выполнять сортировку горшков перед их расфасовкой. Так как лента плывет довольно быстро, то один человек не может успеть упорядочить весь комплект горшков в правильном порядке. Пока горшки проплывают мимо, один человек успевает обменять местами два рядом стоящих горшка, если первый меньше второго, и второй поменять местами с третьим, если второй меньше чем третий, и т.д. Например:



Меняют местами первые два цветочных горшка



Поменяли местами второй и третий цветочные горшки

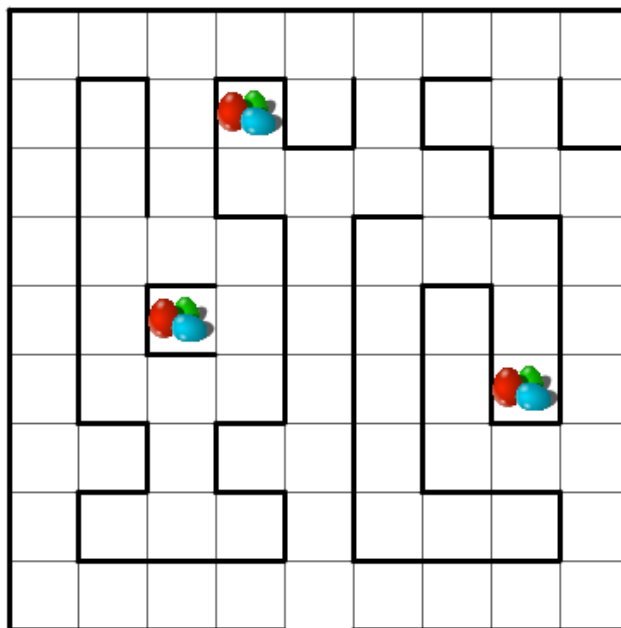


Последовательность, в которой цветочные горшки переставит один работник, работающий у ленты.

- Сколько работников необходимо задействовать для сортировочной ленты, чтобы упорядочить данный комплект?
- Сколько работников необходимо задействовать на ленте для сортировки, чтобы быть уверенным, что будет упорядочен любой комплект горшков в правильном порядке?

7 задание (15 пунктов)

Пасхальный заяц, готовясь к Пасхе, прилежно искал куриные яйца, но курица их прятала, чтобы Пасхальный заяц не мог красоваться ее яйцами. Петух, желая помочь курице, даже построил лабиринт для прятанья яиц.



Чтобы самой не забыть, где спрятала яйца, курица вела записи.

Однажды утром Пасхальному зайцу удалось стащить у курицы записную книжку. Велико было его разочарование, когда он увидел записи на незнакомом курином языке!

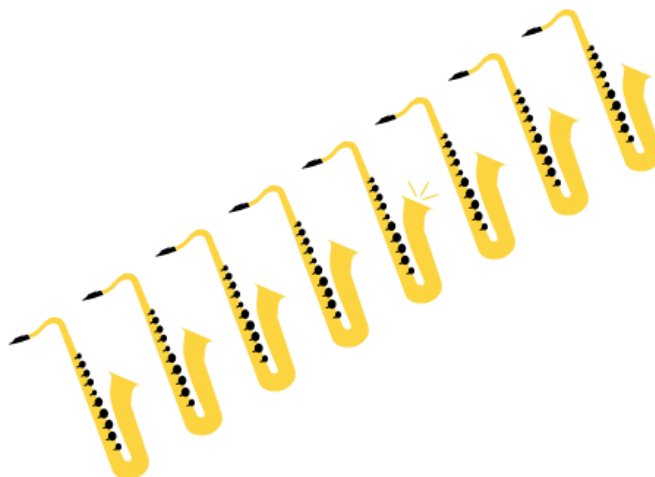
1. KI; RI; KI; KI; KOK; GU; KOK; KOK; RI
2. KI; RI; KI; GU; KI; KOK
3. RI; RI; RI; KOK; KOK; RI; KI; KOK; GU; KOK; KOK; KOK; KOK
4. KOK; KE; KE; RI; KI; RI
5. RI; RI; RI; KOK; KE; KOK; KOK; GU

Как вы думаете, действительно ли записи содержат информацию о том, где спрятаны яйца? Если ответ «да», то какая инструкция ведет к яйцам и что означают различные команды в куриных записях?

8 задание (10 пунктов)*

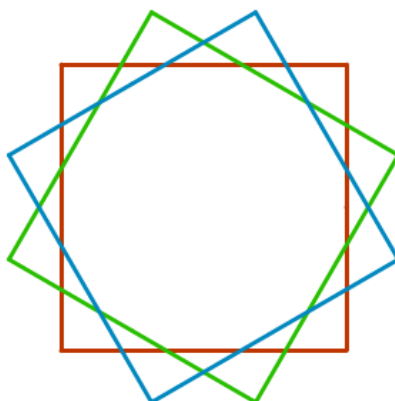
Используй программу SCRATCH (<https://scratch.mit.edu>). Составь программу, которая после щелчка по «зеленому флажку», показывает на экране восемь саксофонов в начальной позиции и в первоначальном отображении (саксофоны не звучат). Каждый саксофон может воспроизвести одну ноту, отличную от ноты других саксофонов. После щелчка по конкретному саксофону визуально показано, что саксофон звучит, и проигрывается соответствующая нота в исполнении саксофона. Когда озвучивание ноты заканчивается, внешний вид саксофона меняется на первоначальное отображение (саксофон не звучит).

В примере визуально отображен момент, когда был произведен щелчок по саксофону, который проигрывает ноту SOL.



9 задание (10 пунктов)*

Используй программу SCRATCH (<https://scratch.mit.edu>). Составь программу, которая нарисует на экране данный рисунок, используя по возможности меньшее количество команд. Для создания рисунка используй линию толщиной 3 пикселя. Цвета могут отличаться. После прорисовки каждого квадрата программа должна предусмотреть паузу в 0.2 секунды.



10 задание (20 пунктов)*

Используй программу SCRATCH (<https://scratch.mit.edu>). Составь программу, которая нарисует на экране данный рисунок зеленым цветом, используя по возможности меньшее количество команд. После прорисовки каждой линии программа должна предусмотреть паузу в 0.2 секунды.

