

## Задачи отборочного тура (два варианта)

### Вариант 1

#### 2015 Регулярные выражения

Постройте регулярное выражение, описывающее множество слов из букв а и b, из которого удалены все слова, задаваемые регулярным выражением  $a^*b^*$ . Постарайтесь, чтобы выражение было как можно короче.

#### 2015 Машина Тьюринга

Построить машину, которая делит записанное на ленте число в единичной системе счисления на 2 нацело (то есть, число «шесть», представленное на ленте набором единиц 111111 преобразуется в число 111, а число 11111 в число 11).

В качестве примера приведена машина Тьюринга, добавляющая к числу 1. В начальном состоянии  $s_0$  и в конечном состоянии  $f$  головка машины должна указывать на первую единицу числа.

#### 2015 Логические схемы

Соберите схему с 4 входами из элементов И, ИЛИ, НЕ, ИЛИ-ИЛИ (обозначения, AND, OR, NOT, XOR), которая даёт 1 на выходе тогда и только тогда, когда на вход подаются две 1 и два 0.

#### 2015 Графы

Постройте плоский граф (рёбра плоского графа не пересекаются во внутренних точках рёбер) на любом количестве вершин, в каждой вершине которого сходятся ровно 5 рёбер. Вершины графа можно перемещать.

Решение. За основу можно взять граф икосаэдра. Различных решений бесконечно много.

#### 2015 Мир Гарского

Написать условие того, что на поле ни на одной горизонтали не может стоять ровно одна фигура.

В качестве примера приведена запись условия того, что рядом с любой синей фигурой стоит другая синяя фигура.

ДЛЯ ВСЕХ  $x$  ( синий  $x$  СЛЕДОВАТЕЛЬНО СУЩЕСТВУЕТ  $y$  ТАКОЙ, ЧТО ( синий  $y$  И  $x$  рядом  $y$  ) )

#### 2015 Комбинаторика

Перечислить все различные (неизоморфные) деревья (связные графы без циклов) на 5 вершинах.

Изоморфными называются графы, которые перемещением (без совмещения) вершин можно привести к одному виду. Связным называется граф, у которого любые две вершины можно

## Вариант 2

### 2016 Регулярные выражения

Напишите регулярное выражение из букв  $\{a;b\}$ , которое описывает все цепочки, содержащие подцепочку  $abba$ .

### 2016 Машина Тьюринга

Постройте машину Тьюринга, которая превращает последовательности вида  $010101\dots 01$  (чередующихся нулей и единиц, начинающихся с 0 и заканчивающихся 1) в последовательность  $101010\dots 10$  (чередующихся нулей и единиц, начинающихся с 1 и заканчивающихся 0), а все остальные последовательности не меняет. Приведен пример машины Тьюринга, которая в любой последовательности меняет 1 на 0, а 0 на 1.

### 2016 Логические схемы

Соберите схему с 4 входами из элементов И, ИЛИ, НЕ, ИЛИ-ИЛИ (обозначения, AND, OR, NOT, XOR), которая даёт 1 на выходе тогда и только тогда, когда на вход подаются по крайней мере две 1.

### 2016 Графы

Постройте плоский граф (рёбра плоского графа не пересекаются во внутренних точках рёбер), в двух вершинах которого сходится по 5 рёбер, а в остальных вершинах по 4 рёбра. Постарайтесь, чтобы вершин было как можно меньше. (Вершины графа можно перемещать).

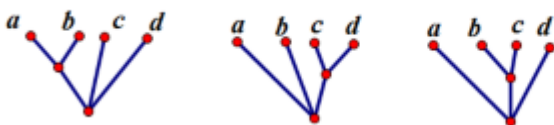
### 2016 Мир Тарского

Написать условие того, что на поле ни на одной вертикали не может стоять ровно одна фигура.

В качестве примера приведена запись условия того, что рядом с любой синей фигурой стоит другая синяя фигура.

### 2016 Комбинаторика

На 4 фиксированных вершинах («листьях») можно построить 3 плоских деревьев, у которых в каждой из остальных вершин сходятся ровно по 3 ребра.



Сколько таких деревьев можно построить на 6 вершинах  $(a,b,c,d,e,f)$ ?