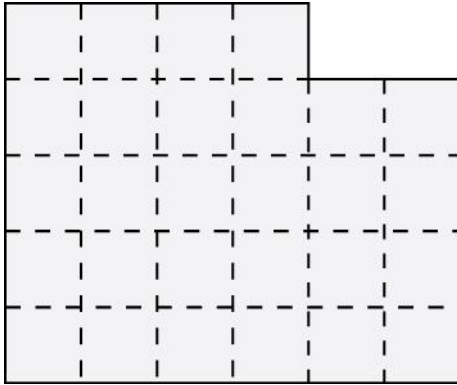


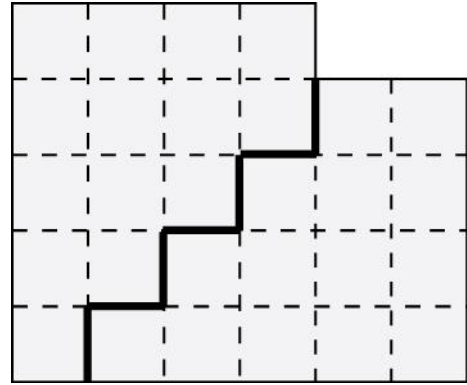
Задания для заочного тура олимпиады «Ломоносов» по робототехнике – 2017

8—9 классы

Задача 1. В гильотину подается заготовка:

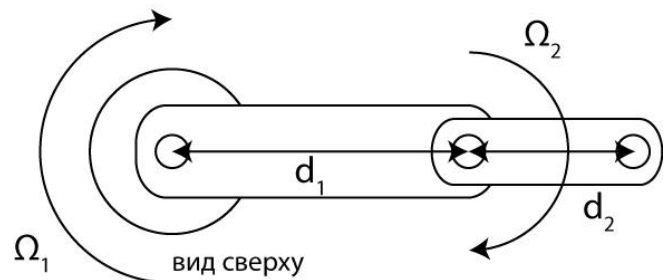
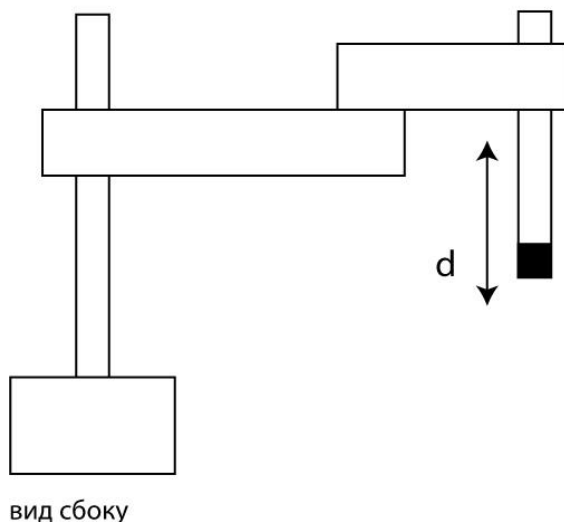


Решение.



Изобразите на рисунке, какие разрезы должна сделать машина для получения двух одинаковых фигур.

Задача 2. Манипулятор типа SCARA имеет два параллельных вращательных сочленения, обеспечивающих вращение звеньев манипулятора на углы Ω_1 и Ω_2 ($0 \leq \Omega_1 < 360^\circ, 0 \leq \Omega_2 < 360^\circ$) и одно поступательное, обеспечивающее перемещение рабочего инструмента в направлении, параллельном осям вращательных сочленений, на расстояние d . Расстояние между осями вращений равно d_1 , а расстояние между второй осью вращения и направлением перемещения инструмента – d_2 . Рабочий инструмент манипулятора обозначен на рисунке чёрным квадратом. Нарисуйте область достижимости рабочего инструмента – рабочее пространство манипулятора.



Решение.

Областью достижимости является кольцо толщиной d с внешним радиусом $d_1 + d_2$ и внутренним радиусом $d_1 - d_2$.

Задача 3. На планете Железяка решили нанести новую маркировку на роботов. Выяснилось, что на корпус робота можно нанести только 5 цифр, а трафареты есть только для цифр 1, 2, 3, 6 и 7. Какое максимальное число роботов можно маркировать таким способом?

Решение.

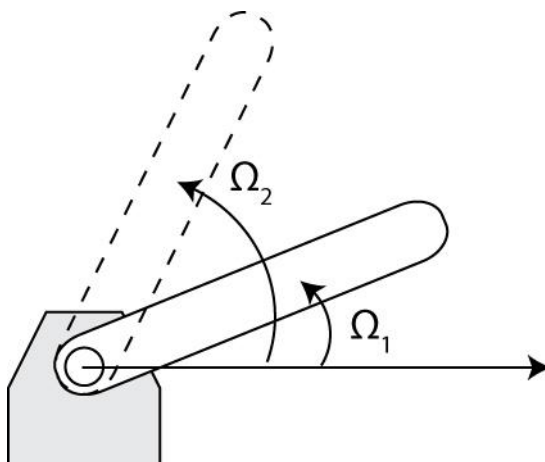
Заметим, что один робот может не иметь номера совсем. Перевернув трафарет для цифры «6», получим трафарет для цифры «9». То есть для нумерации можно использовать шесть различных цифр.

В табличке указано сколько различных номеров можно составить из определенного количества цифр:

Количество цифр в номере	1	2	3	4	5
Количество номеров	6	$6^2 = 36$	$6^3 = 216$	$6^4 = 1296$	$6^5 = 7776$

Всего $1 + 6 + 36 + 216 + 1296 + 7776 = 9331$ различных номеров.

Задача 4. В комнате стоит четыре одинаковых робота-манипулятора. Каждый робот состоит из единственного звена и шарнира. В начальный момент времени у трёх роботов угол $\Omega_1 = 0^\circ$, а у четвертого – угол $\Omega_1 = 90^\circ$. За одну операцию можно манипуляторы двух роботов повернуть на угол 90° . Можно ли через несколько операций привести все манипуляторы в одинаковое положение?



Решение.

Нет, нельзя. Рассмотрим такое число $N = \frac{\Omega_1 + \Omega_2 + \Omega_3 + \Omega_4}{90^\circ}$. Если все четыре манипулятора занимают одинаковое положение, то число N является чётным. В начальный момент $N=1$. За одну операцию N увеличивается на 2 и остается нечётным.