

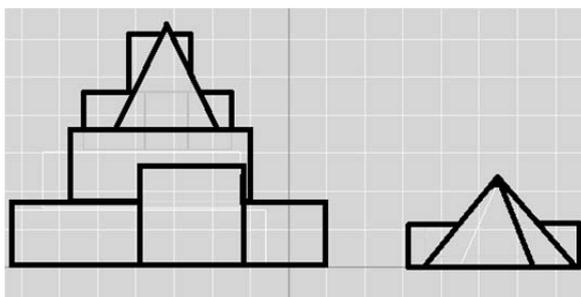
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО РОБОТОТЕХНИКЕ 2017–2018 УЧ. Г.

ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

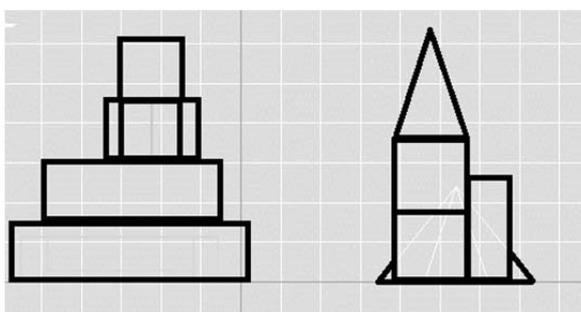
9–11 КЛАССЫ

Задание 1

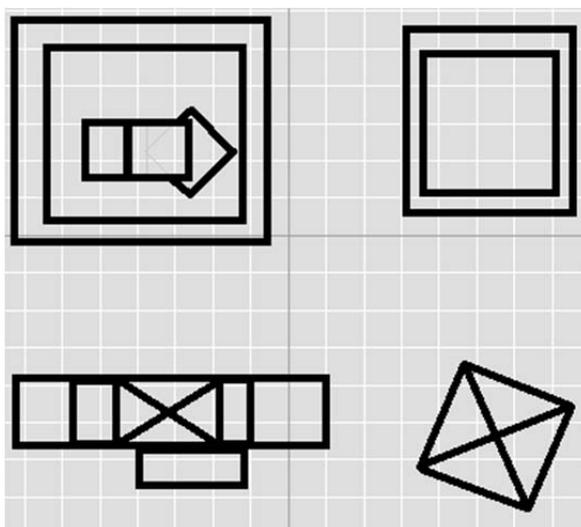
Робот получил изображения системы объектов с трёх сторон.



Изображение № 1

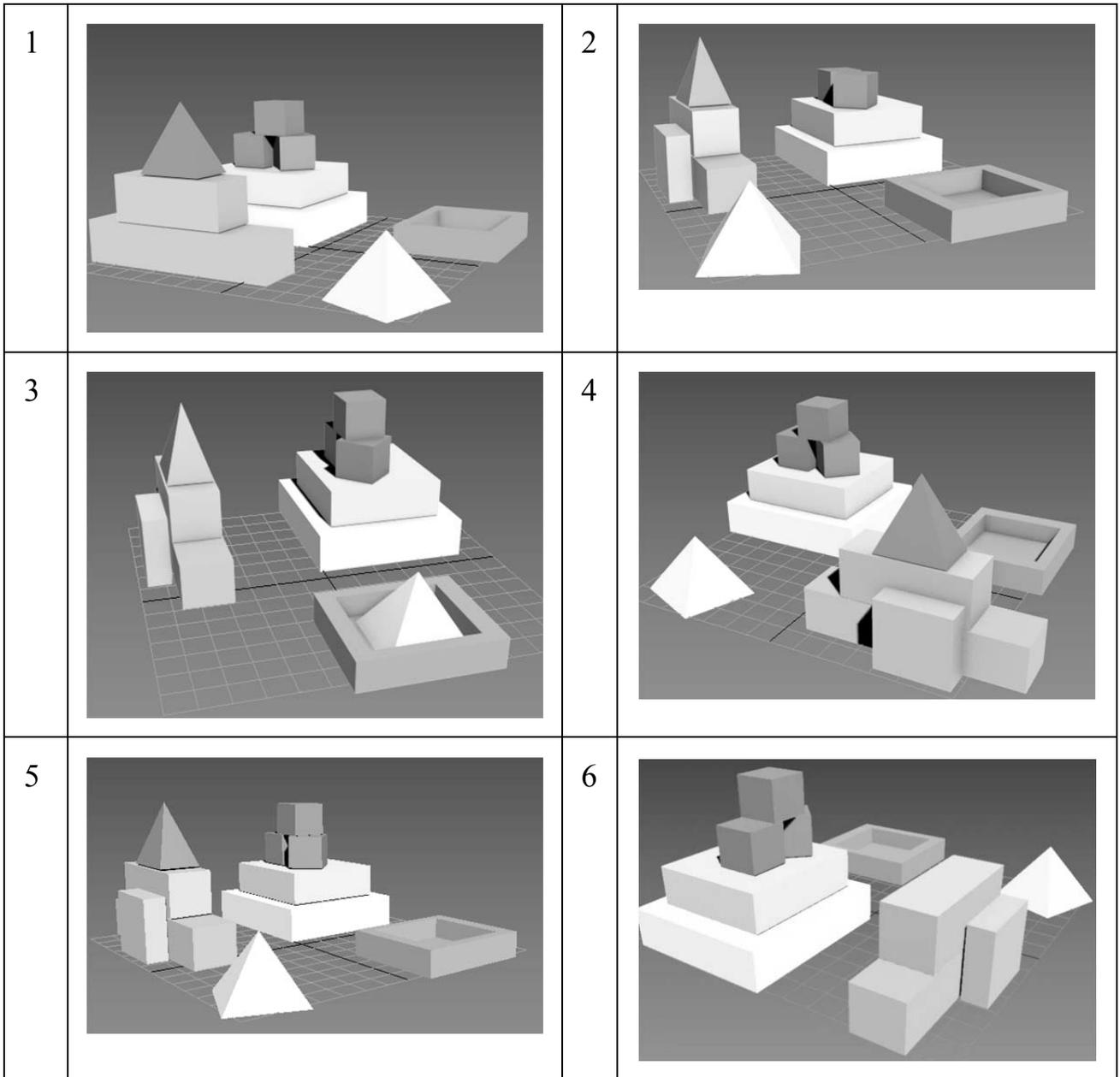


Изображение № 2



Изображение № 3

По данным изображениям определите, какую из представленных ниже систем объектов изучал робот. Свой выбор обоснуйте: укажите, почему остальные варианты не подходят.



Максимальная оценка за правильно выполненное задание – **10 баллов**.

Ответ:

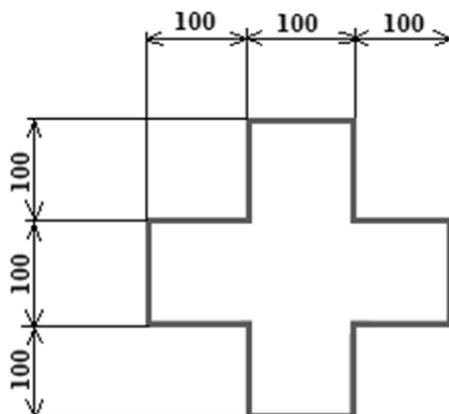
Решение

Задание 2

Из фанерных листов размером 1400 мм × 1000 мм и 1450 мм × 1100 мм решили изготовить с помощью станка лазерной резки детали двух видов.

А) Деталь имеет форму равнобедренной трапеции с основаниями длиной 20 см и 4 дм. Высота трапеции равна 200 мм.

Б) Деталь имеет форму плюса (см. чертёж). На чертеже размеры заданы в миллиметрах.



Для каждого из видов деталей приведите чертёж такого размещения, при котором на листе фанеры размером 1450 мм × 1100 мм и на листе фанеры размером 1400 мм × 1000 мм поместится наибольшее количество заготовок. На чертеже примите длину одной клетки за 1 дм.

Определите, какое максимальное количество целых деталей каждого вида можно нарезать из двух листов фанеры размера 1450 мм × 1100 мм и трёх листов фанеры размера 1400 мм × 1000 мм. Склеивать между собой части нельзя.

Максимальная оценка за правильно выполненное задание – **20 баллов**.

Ответ:

Решение

Вариант раскроя для детали А

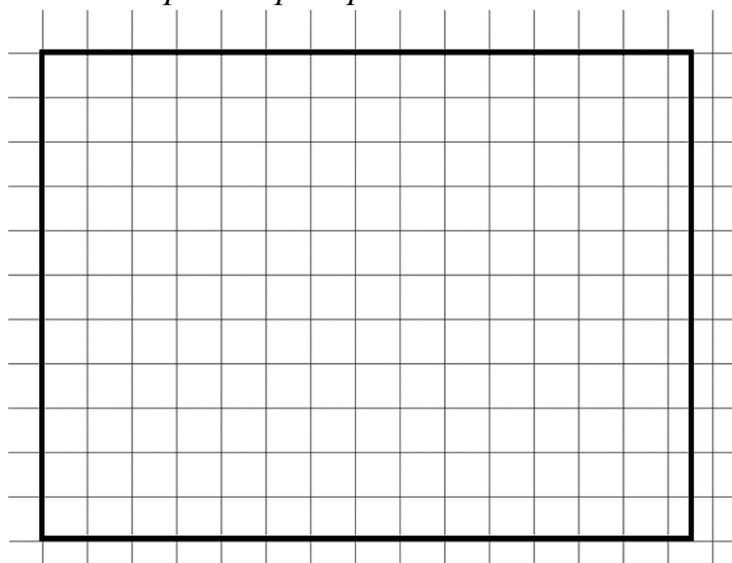


Рис. 1. Лист фанеры размером 1450 мм × 1100 мм

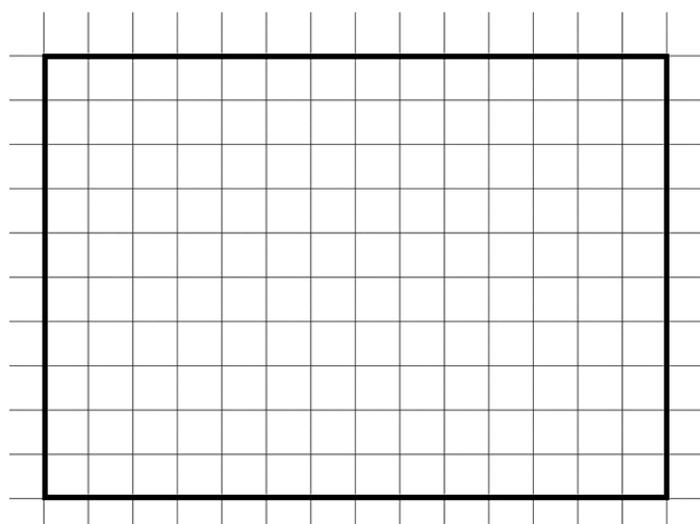


Рис. 2. Лист фанеры размером 1400мм × 1000 мм

Вариант раскроя для детали Б

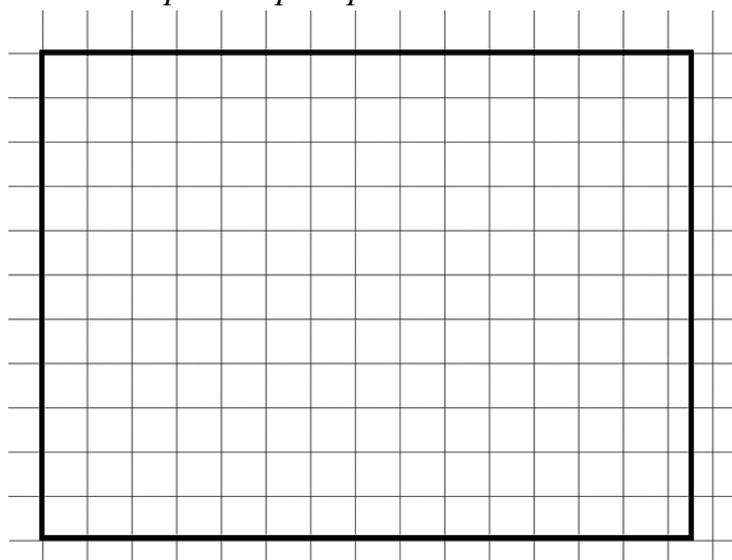


Рис. 3. Лист фанеры размером 1450 мм × 1100 мм

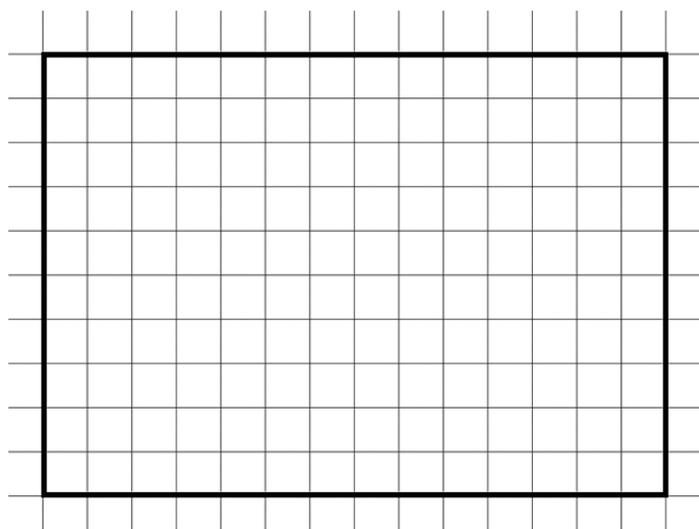
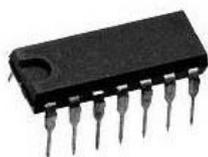


Рис. 4. Лист фанеры размером 1400 мм × 1000 мм

Задание 3

Микросхемы – это устройства (электронные схемы), заключённые в небольшой специализированный корпус, которые могут обладать сколь угодно сложным функционалом вплоть до целого микрокомпьютера. Существуют микросхемы, которые реализуют различные логические функции. Например, микросхема КР1533ЛП12 реализует логическую операцию «Исключающее ИЛИ».

Внешний вид микросхемы



Расположение выходов микросхемы

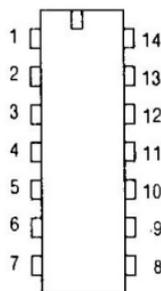


Таблица истинности для операции И

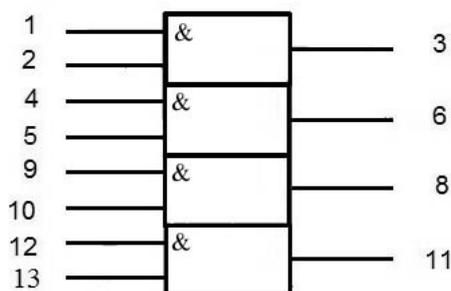
Первый вход	Второй вход	Выход
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Входные и выходные сигналы могут иметь два значения: логический ноль или логическая единица, – каждому из которых соответствует определённый диапазон напряжения.

Условное обозначение элементов электрической цепи

Условное графическое обозначение микросхемы КР1533ЛИ1

Входы: 1, 2, 4, 5, 9, 10, 12, 13 Выходы: 3, 6, 8, 11



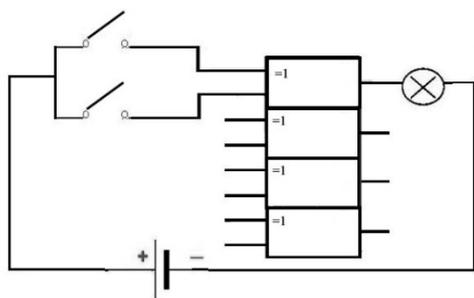
источники тока	потребители	управляющие элементы	провода
гальванический элемент	лампочка звонок	кнопка ключ	соединение проводов клеммы
батарея элементов	резистор двигатель	реостат предохранитель	пересечение проводов

Данная микросхема представляет собой объединение четырёх логических элементов ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ с двумя входами каждый. Например, если подать определённое напряжение на входы («ножки») № 9 и № 10, то на выходе № 8 будет результат логической операции ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, выполненной для входов № 9 и № 10.

Рассмотрим использование микросхемы КР1533ЛП12 на примере задачи.

Для освещения лестницы двухэтажного загородного дома решили использовать систему с проходными выключателями. По одному обычному двухпозиционному выключателю располагается на площадках первого и второго этажей. При нажатии на клавишу любого из выключателей состояние лампы, висящей над лестницей, должно меняться на противоположное. Таким образом, свет можно включить или выключить на любом из этажей, при этом неважно, где он был выключен или включён до этого. Изобразите принципиальную схему, иллюстрирующую данную систему освещения, используя при этом микросхему КР1533ЛП12, реализующую логическую операцию ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ. Для упрощения схемы считаем, что система работает от одного источника питания и преобразования напряжения не требуется.

Ответ:



Из таблицы истинности следует, что при подключении выключателей, как показано на схеме, лампочка будет выключена, если выключатели в одинаковом положении (оба вкл. или оба выкл.), а светить будет только в том случае, если выключатели находятся в разном положении. При нажатии на любой из выключателей, состояние лампочки поменяется на противоположное. Если выключатели до переключения находятся в одинаковом положении (лампа не светит), то после нажатия на любой из них, они окажутся в разном положении (свет зажжется) и наоборот.

Задание:

Начертите принципиальную электрическую схему, которая позволяет с помощью микросхемы КР1533ЛП12 реализовать систему освещения, приведенную в примере выше, в следующих случаях.

А) В загородном доме два этажа, на обеих лестничных площадках установлено по одному выключателю и по одной лампочке, обе лампочки загораются или гаснут одновременно при изменении положения любого из выключателей.

Б) В загородном доме три этажа, на площадках каждого из них находится по одному выключателю и одной лампочке, все лампочки одновременно меняют свое состояние на противоположное при нажатии на любой из трёх выключателей.

В) Начертите аналогичную схему для четырёхэтажного дома с четырьмя выключателями и лампочками на каждом этаже.

В системе используются:

- источник питания – 1 шт.,
- интегральная микросхема КР1533ЛП12 – 1 шт.,
- лампочка – по одной на каждый этаж,
- выключатель – по одному на каждый этаж.

Максимальная оценка за правильно выполненное задание – **30 баллов.**

Ответ: