

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

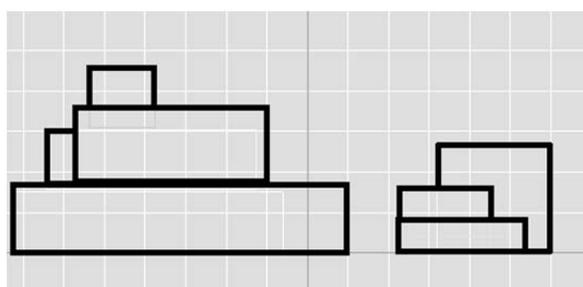
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

7–8 КЛАССЫ

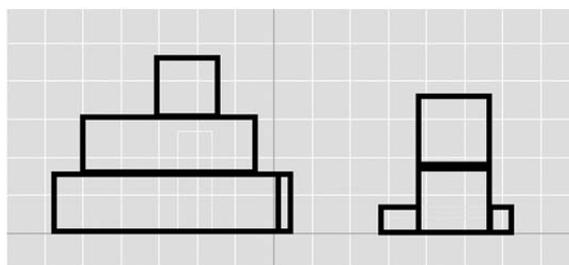
Задания и критерии оценивания

Задание 1

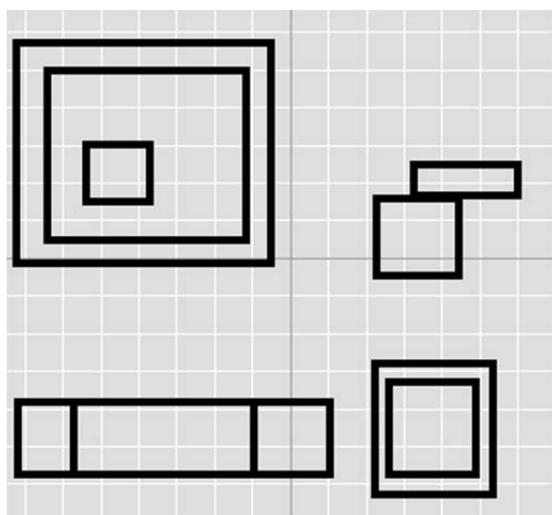
Робот получил изображения системы объектов с трёх сторон.



Изображение № 1

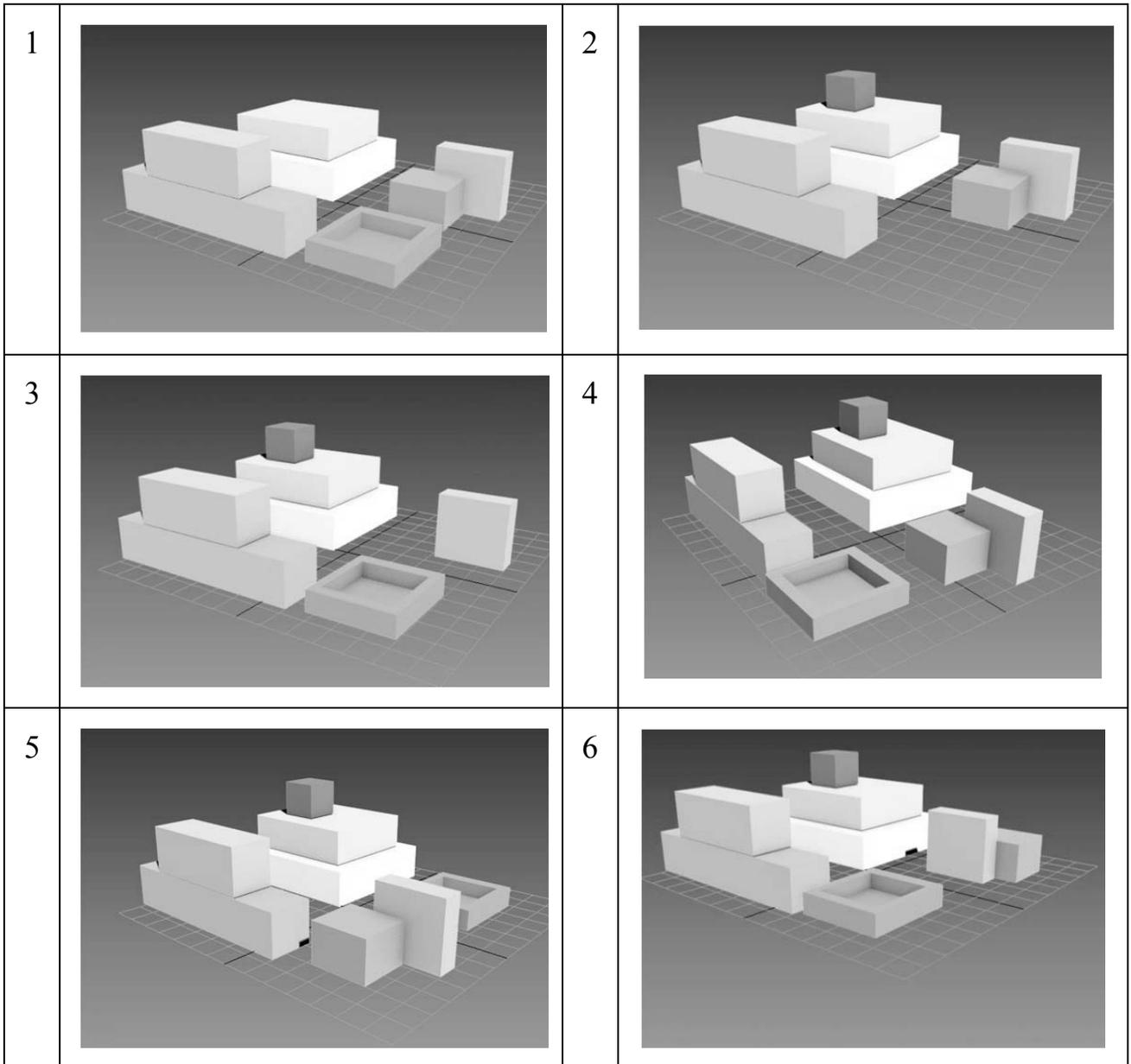


Изображение № 2



Изображение № 3

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



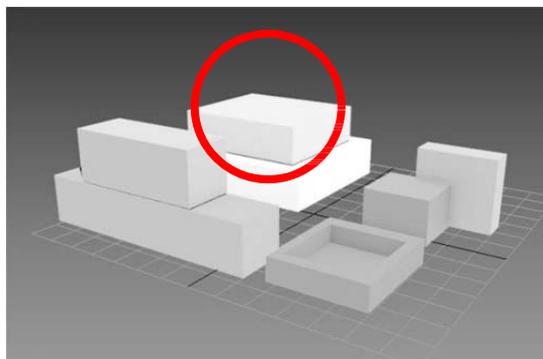
Ответ: робот обнаружил систему № 4.

Решение:

Объясним, почему остальные системы объектов не подходят.

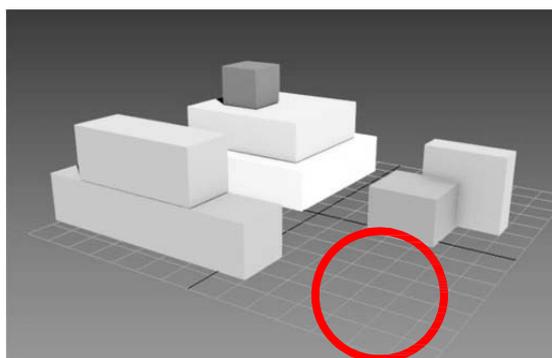
- Система № 1

На изображении отсутствует кубик.



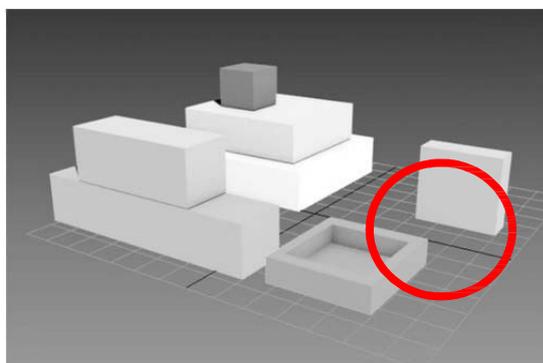
- Система № 2

На изображении отсутствует «коробочка».



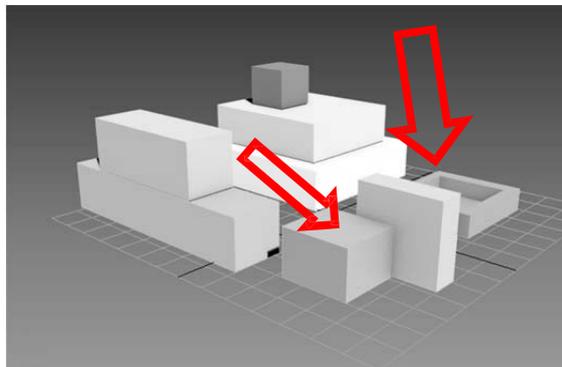
- Система № 3

На изображении отсутствует параллелепипед.



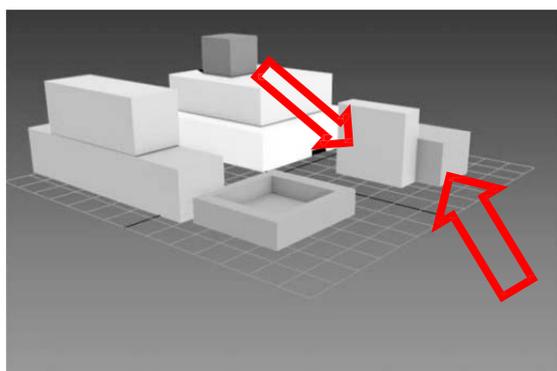
- Система № 5

На изображении «коробочка» и группа из двух параллелепипедов поменялись местами.



- Система № 6

На изображении два параллелепипеда поменялись местами.



Получаем, что все системы, кроме системы № 4, нам не подходят.

Ответ: робот обнаружил систему № 4.

Критерии оценивания

Максимальная оценка за правильно выполненное задание – **10 баллов**, при этом:

- приведены несоответствия не для всех вариантов изображений, дан неверный ответ – **1 балл**;
- дан правильный ответ без обоснования – **3 балла**;
- приведены несоответствия не для всех вариантов изображений, дан верный ответ – **5 баллов**;
- дан правильный ответ, и на изображениях графически отмечены несоответствия – **7 баллов**;
- дан правильный ответ, и приведено правильное текстовое обоснование ответа – указано несоответствие для каждого изображения – **10 баллов**.

Решение:

Перед тем как что-то изображать, приведем все размеры к одинаковым единицам измерения. Выразим всё в дм.

Тогда получим следующее.

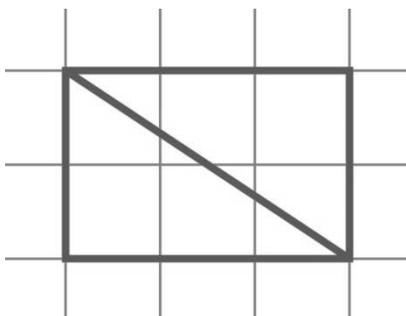
Фанерный лист имеет размеры 12 дм × 9 дм.

А. Деталь имеет форму прямоугольного треугольника с катетами, равными 3 дм и 2 дм.

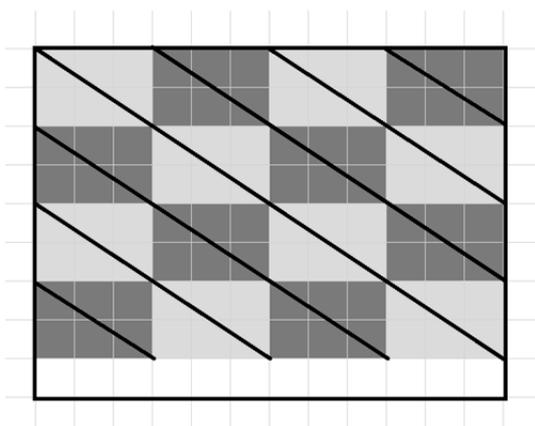
Изобразим на чертеже возможное расположение деталей и выберем оптимальное.

Расположим детали так, чтобы между ними не было пустого места.

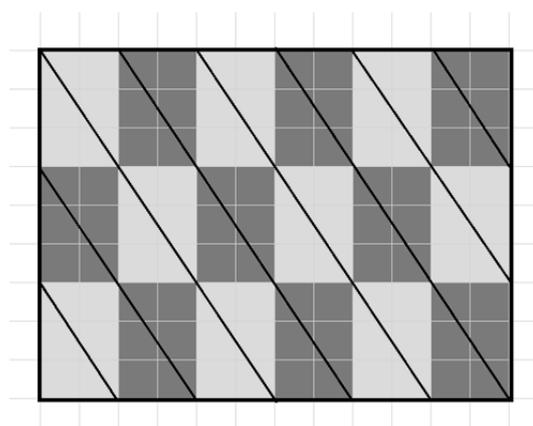
Для этого удобно два прямоугольных треугольника соединить по гипотенузе:



Теперь, когда задача свелась к расположению на фанерном листе прямоугольных «двойных» деталей, мы получаем следующие два варианта.



Чертеж № 1



Чертеж № 2

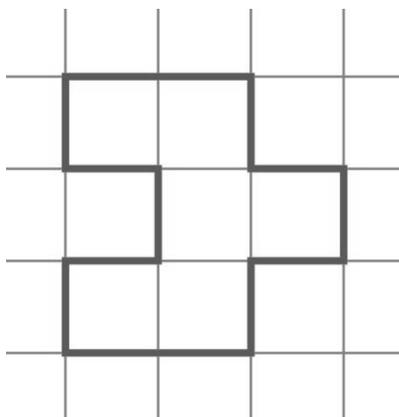
Если расположить детали так, как показано на чертеже № 1, то мы получим $4 \times 4 \times 2 = 32$ детали с одного листа.

Если расположить детали так, как показано на чертеже № 2, то мы получим $6 \times 3 \times 2 = 36$ деталей с одного листа.

Значит, выгоднее располагать детали так, как показано на чертеже № 2.

При расположении деталей так, как показано на чертеже № 2, из четырёх листов фанеры мы получим $36 \times 4 = 144$ детали.

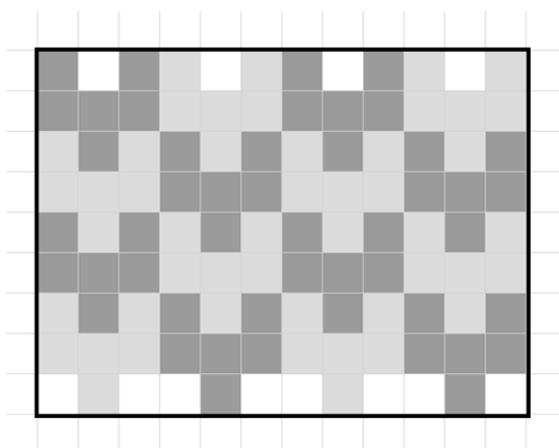
Б) Изобразим деталь в масштабе.



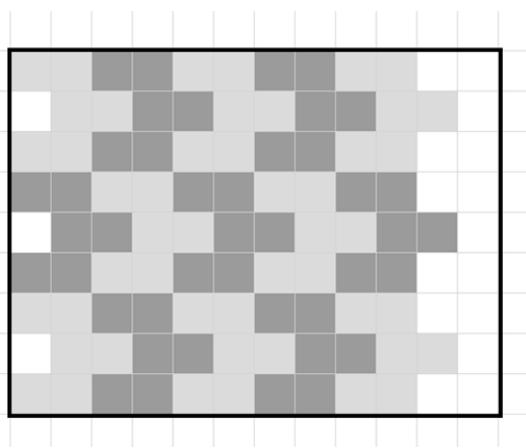
Изобразим на чертеже возможное расположение деталей и выберем оптимальное.

Расположим детали так, чтобы между ними не было пустого места.

В итоге мы получим следующие два варианта.



Чертеж № 3



Чертеж № 4

Если расположить детали так, как показано на чертеже № 3, то мы получим $4 \times 4 = 16$ деталей с одного листа.

Если расположить детали так, как показано на чертеже № 4, то мы получим $5 \times 3 = 15$ деталей с одного листа.

Значит, выгоднее располагать детали так, как показано на чертеже № 3.

При расположении деталей так, как показано на чертеже № 3, из четырёх листов фанеры мы получим $16 \times 4 = 64$ детали.

Ответ: А) 144 детали; Б) 64 детали.

Критерии оценивания

Решение для детали А и детали Б оценивается отдельно.

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

Деталь А:

- приведён правильный ответ в числовой форме (только число) – **2 балла**;
- приведён чертёж листа с неоптимальным, но возможным расположением деталей (числовой ответ неверен) – **4 балла**;
- приведён правильный ответ в числовой форме; дано обоснование ответа; нет чертежа с распределением деталей – **6 баллов**;
- приведён правильный ответ в числовой форме; приведён чертёж* листа с оптимальным расположением деталей – **10 баллов**.

Деталь Б:

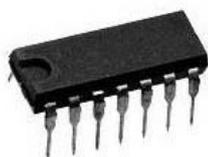
- приведён правильный ответ в числовой форме (только число) – **2 балла**;
- приведён чертёж листа с неоптимальным, но возможным расположением деталей (числовой ответ неверен) – **4 балла**;
- приведён правильный ответ в числовой форме; дано обоснование ответа; нет чертежа с распределением деталей – **6 баллов**;
- приведён правильный ответ в числовой форме; приведен чертёж* листа с оптимальным расположением деталей – **10 баллов**.

* В качестве чертежа рассматриваются такие изображения, на которых любые две соседние детали имеют точки соприкосновения.

Задание 3

Микросхемы – это устройства (электронные схемы), заключенные в небольшой специализированный корпус, которые могут обладать сколь угодно сложным функционалом вплоть до целого микрокомпьютера. Существуют микросхемы, которые реализуют различные логические функции. Например, микросхема КР1533ЛИ1 реализуют логическую операцию И.

Внешний вид микросхемы



Расположение выходов микросхемы

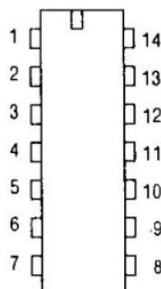


Таблица истинности для операции И

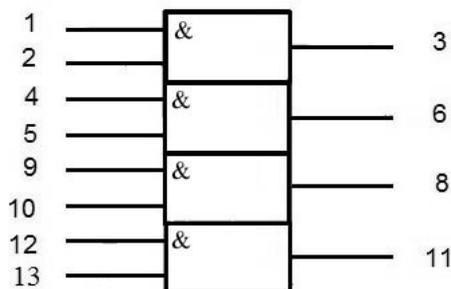
Первый вход	Второй вход	Выход
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

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



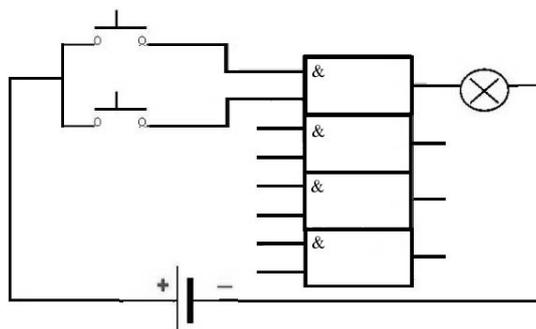
источники тока	потребители	управляющие элементы	провода
гальванический элемент	лампочка звонок	кнопка ключ	соединение проводов клеммы
батарея элементов	резистор двигатель	реостат предохранитель	пересечение проводов

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

Рассмотрим использование микросхемы КР1533ЛИ1 на примере задачи.

Для постановки на охрану склада, состоящего из двух помещений, необходимо при уходе сотрудников из каждого помещения нажать кнопку «оповещения», расположенную на внешней стороне двери. После того как нажаты кнопки каждого из помещений, на пульте охраны загорается лампочка, сигнализирующая о том, что со склада все ушли. Изобразите принципиальную схему, иллюстрирующую данную систему оповещения, используя при этом микросхему КР1533ЛИ1, реализующую логическую операцию И.

Ответ:



Как видно из принципиальной схемы и таблицы истинности для операции И, лампочка будет гореть тогда и только тогда, когда нажаты обе кнопки.

Задание:

Для информирования службы охраны здания об уходе сотрудников со склада, состоящего из нескольких помещений, разработана специальная «система оповещения». При уходе всех сотрудников и закрывании двери помещения на замок автоматически нажимается кнопка «оповещения». Информация о нажатии любой из кнопок оповещения поступает на пульт охраны, где загорается лампочка, соответствующая этому помещению. После того как все помещения склада закрыты и все лампочки загорелись, подаётся звуковой сигнал, возвещающий об уходе всех сотрудников со склада. Изобразите принципиальную схему, иллюстрирующую данную систему оповещения, используя при этом микросхему КР1533ЛИ1, реализующую логическую операцию И для следующих случаев:

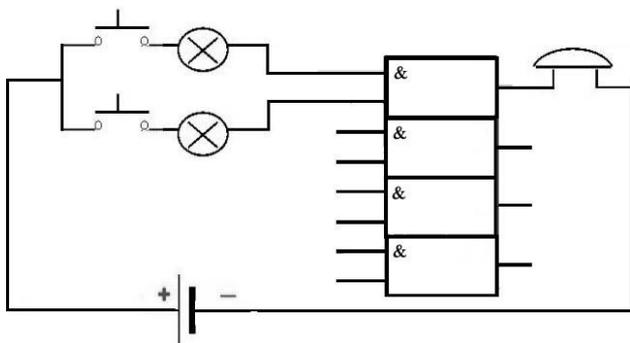
- А) для склада из двух помещений;
- Б) для склада из трёх помещений;
- В) для склада из четырёх помещений.

В системе используются:

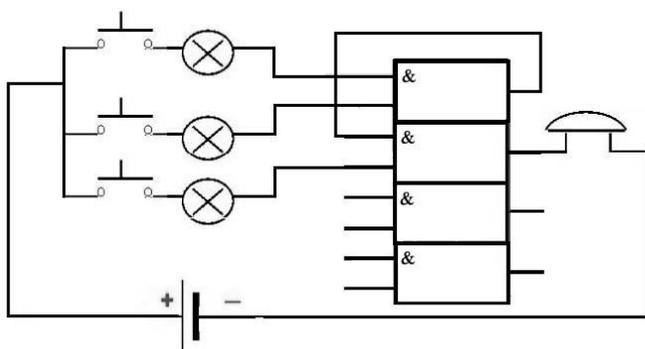
- источник питания – 1 шт.,
- интегральная микросхема КР1533ЛИ1 – 1 шт.,
- лампочка – по одной на каждое помещение,
- звонок – 1 шт.,
- кнопка – по одной на каждое помещение.

Примеры правильных ответов:

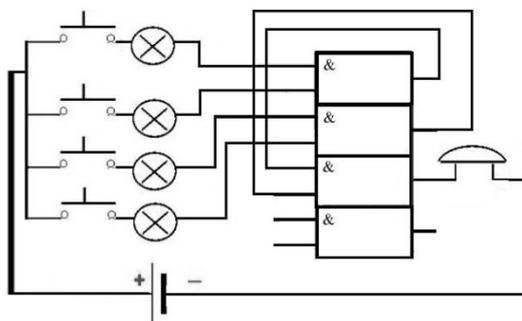
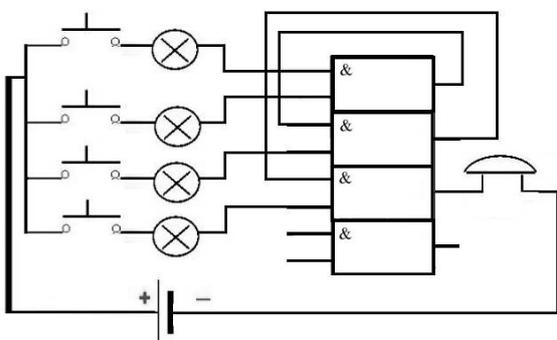
А)



Б)



В)



Критерии оценивания

Максимальная оценка за правильно выполненное задание – **30 баллов**, при этом:

- приведена схема для варианта А с правильной логикой подключения кнопок, но неправильным расположением ламп и звонка – **5 баллов**;
- приведена правильная схема только для варианта А – **10 баллов**;
- приведена правильная схема только для варианта А и для варианта Б – **20 баллов**;
- приведена правильная схема для всех вариантов А, Б, В – **30 баллов**.