

**Задания краевого конкурса по олимпиадной робототехнике
Робомарафон 2022-2023**

Направления Lego Wedo 1.0, Lego Wedo 2.0, Lego Mindstorms, Lego
Spike, Arduino

Оглавление

Направление WEDO 1.0.....	3
Направление WEDO 2.0.....	5
Направления Lego Mindstorms и Lego Spike	7
Направление Lego Mindstorms. Младшая возрастная группа	8
Направление Lego Mindstorms. Средняя возрастная группа	11
Направление Lego Mindstorms. Старшая возрастная группа	14
Направление Lego Spike. Средняя возрастная группа.....	17
Направление Arduino	20

Направление WEDO 1.0

Для выполнения всех заданий команда использует один стандартный набор конструктора Lego Wedo 1.0. Сначала команда собирает модель из задания 1, программирует ее, демонстрирует члену жюри, затем разбирает модель и переходит к сборке модели из задания 2 и ее программированию.

Задание 1. Соберите модель Жирафа.

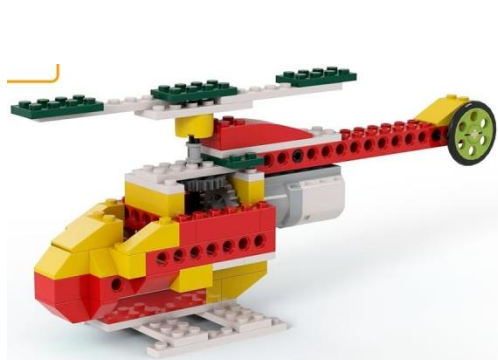
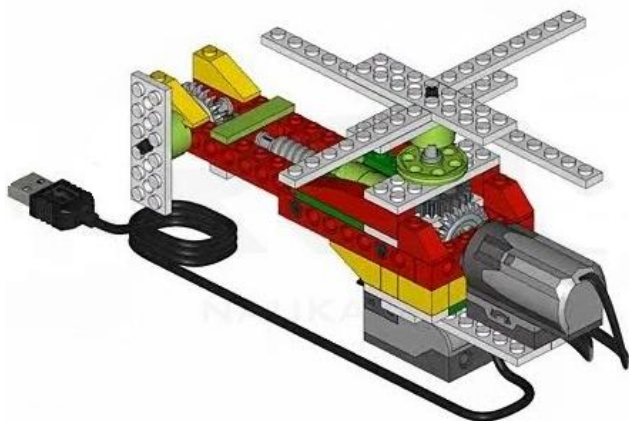
Напишите программу:

1. После срабатывания датчика расстояния воспроизводится звук, затем жираф выполняет наклоны головы. Количество повторений – 5. После мотор выключается.

Подберите необходимую мощность мотора для работы жирафа без поломок!

Задание 2. Соберите любой Вертолет. Можно использовать картинки для сборки Вертолета.

Вертолет, у которого одновременно крутятся два винта в разных плоскостях, оценивается большим количеством баллов!



Напишите программы для работы модели Вертолет:

2. Вертолет работает на мощности 7, винты вращаются поочередно по часовой и против часовой стрелки по 4 секунды;

3. Винты вращаются с мощностью 5, при нажатии на клавишу В мощность увеличивается на 1, при нажатии на клавишу С уменьшается на 1. Винты работают непрерывно;
4. При нажатии клавиши А винты начинают вращение, а каждый раз при срабатывании датчика расстояния на экране отображается случайное число и фон, соответствующий этому случайному числу;
5. Организуйте обратный отсчет от 125 до 0 с шагом 25. Затем на экран выводится сообщение «Поехали!» и винты начинают вращение со случайной мощностью в течение 7 секунд;
6. Программа должна решать пример 25-16, выводить результат на экран и отправлять письмо с результатом. Другая программа при получении этого письма должна включать мотор на полученное время и полученное число раз воспроизводить звук;
7. Винты вертолета работают. Выводите на экран число срабатываний датчика расстояния, увеличенное в 10 раз;
8. Для запуска вертолета организуйте отсчет от 1 до 10. При достижении числа 5 на экране в течение 3 секунд должна появиться надпись «Готов», а затем отсчет должен быть продолжен. При достижении числа 10 на экране должна 4 раза мигать надпись «Взлет», одновременно с этим винты начинают вращение;
9. Вертолет управляется датчиком наклона. Когда датчик наклона в положении «Носом вверх» винт вращается по часовой стрелке 5 секунд, в положении датчика «Носом вниз» винт вращается против часовой стрелки 7 секунд, а в положении «Нет наклона» на экран выводится изображение 5.

Направление WEDO 2.0

Для выполнения всех заданий команда использует один стандартный набор конструктора Lego Wedo 2.0. Сначала команда собирает модель из задания 1, программирует ее, демонстрирует члену жюри, затем разбирает модель и переходит к сборке модели из задания 2 и ее программированию.

Задание 1. Соберите модель Жирафа.

Напишите программу:

1. После срабатывания датчика расстояния воспроизводится звук, затем жираф выполняет наклоны головы. Количество повторений – 5. После мотор выключается.

Подберите необходимую мощность мотора для работы жирафа без поломок!

Задание 2. Соберите любой Вертолет. Можно использовать картинки для сборки Вертолета.

Вертолет, у которого одновременно крутятся два винта в разных плоскостях, оценивается большим количеством баллов!



Напишите программы для работы модели Вертолет:

2. Вертолет работает на мощности 7, винты вращаются поочередно по часовой и против часовой стрелки по 4 секунды;

3. Винты вращаются с мощностью 5, при нажатии на клавишу В мощность увеличивается на 1, при нажатии на клавишу С уменьшается на 1. Винты работают непрерывно;
4. При нажатии клавиши А винты начинают вращение, а каждый раз при срабатывании датчика расстояния на экране отображается случайное число и фон, соответствующий этому случайному числу;
5. Организуйте обратный отсчет от 125 до 0 с шагом 25. Затем на экран выводится сообщение «Поехали!» и винты начинают вращение со случайной мощностью в течение 7 секунд;
6. Программа должна решать пример 25-16, выводить результат на экран и отправлять письмо с результатом. Другая программа при получении этого письма должна включать мотор на полученное время и полученное число раз воспроизводить звук;
7. Винты вертолета работают. Выводите на экран число срабатываний датчика расстояния, увеличенное в 10 раз;
8. Для запуска вертолета организуйте отсчет от 1 до 10. При достижении числа 5 на экране в течение 3 секунд должна появиться надпись «Готов», а затем отсчет должен быть продолжен. При достижении числа 10 на экране должна 4 раза мигать надпись «Взлет», одновременно с этим винты начинают вращение;
9. Вертолет управляется датчиком наклона. Когда датчик наклона в положении «Носом вверх» винт вращается по часовой стрелке 5 секунд, в положении датчика «Носом вниз» винт вращается против часовой стрелки 7 секунд, а в положении «Нет наклона» на экран выводится изображение 5.

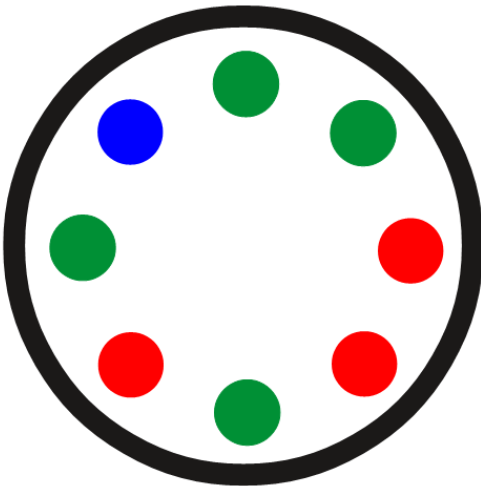
Направления Lego Mindstorms и Lego Spike

Общие положения

1. Каждая команда использует для решения всех задач одного и того же робота. Перед началом соревнований робот собран и готов перемещаться. Все необходимые датчики и конструкции команда крепит непосредственно во время соревнований.
2. К участию в заданиях допускаются роботы, собранные из деталей **одного набора** конструктора. На роботе присутствует только один стандартный набор датчиков (1 датчик нажатия, 1 датчик цвета или освещенности, 1 датчик расстояния, 1 гироскоп), один программируемый контроллер, но могут быть использованы детали из ресурсного набора, не имеющие отличий от оригинальных наборов, но отличающихся цветом.
3. В конструкции роботов нельзя использовать винты, клеи, веревки или резинки для закрепления деталей между собой.
4. У микрокомпьютера можно использовать только три разъема для подключения двигателей.
5. Функции Bluetooth и WiFi должны быть отключены, загружать программы следует через кабель USB.
6. К USB разъему микрокомпьютера ничего не должно быть подключено.
7. Для решения всех задач робот имеет максимальную ширину 25 см и максимальную длину 25 см.
8. Во всех задачах робот должен управляться с помощью программы, написанной во время соревнования. Нельзя использовать заготовки программ или управлять роботом дистанционно.
9. Во время проведения соревнований запрещается использовать Интернет, помощь наставника или других людей. Все задачи участники соревнований решают самостоятельно.

Направление Lego Mindstorms. Младшая возрастная группа

Задание 1



На поле расставлены 8 баночек (места расположения баночек обозначены на схеме цветными кругами). Робот находится в центре поля.

Задачи робота:

1. Найти зеленые круги, обнаружение каждого круга сопровождая звуковым сигналом;
2. Вывести на экран количество найденных зеленых кругов;
3. Оформите решение отдельным файлом:
Вытолкнуть банки, установленные на красных или синих кругах, за черную линию.

Если робот выехал обоими колесами за линию (более, чем на 3 секунды), то попытка останавливается, набранные баллы идут в зачет. Команда имеет право остановить попытку в любое время.

Расположение кругов заранее неизвестно.

У команды есть две попытки, в зачет идет лучшая попытка. Время работы робота не учитывается. Тестирование программы команда может осуществлять в любое время, количество тестов не ограничено.

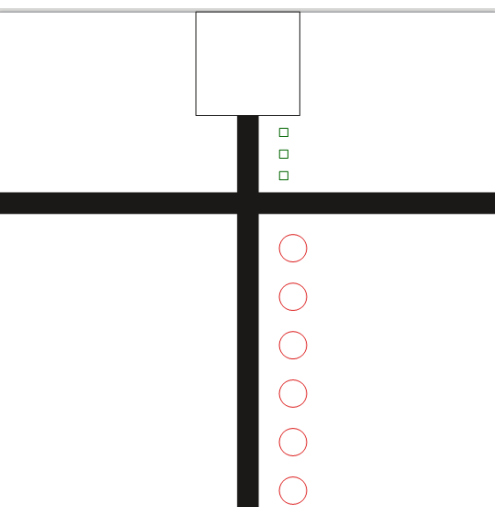
Начисление баллов за решение задачи:

Действия робота	Количество баллов
Робот обнаружил хотя бы один зеленый круг	1
Робот обнаружил все зеленые круги	2
Робот вывел число зеленых кругов на экран	1
Выведенное число зеленых кругов совпадает с количеством зеленых кругов на поле	8
Робот вытолкнул банки, расположенные на красных или синих кругах	5 баллов за каждую
Бонусные баллы за первое полное правильное решение	3
Итого	

Направление Lego Mindstorms

Младшая возрастная группа

Задание 2



Робот находится в месте старта, обозначенном квадратом. На местах, обозначенных кругами, установлены кубики высотой 7-8 см. На каждом кубике расположен мяч, под мячом небольшая резинка. Задача робота: сбить мяч, используя дополнительный мотор, кубик при этом должен остаться на месте. Команда может заработать дополнительные баллы, если робот вернется в место старта.

Если робот сдвинул кубик так, что никакая его часть не касается круга, то попытка останавливается, набранные баллы идут в зачет. Команда имеет право остановить попытку в любое время.

У команды есть две попытки, в зачет идет лучшая попытка. Время работы робота не учитывается. Тестирование программы команда может осуществлять в любое время, количество тестов не ограничено.

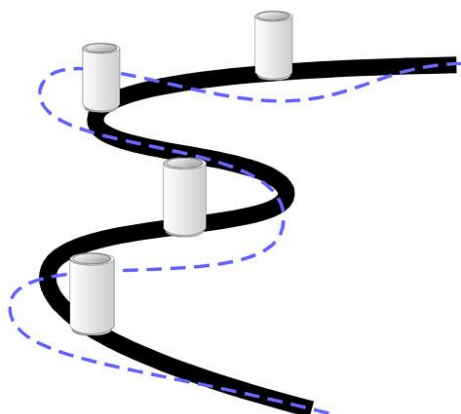
Начисление баллов за решение задачи:

Действия робота	Количество баллов
Сбит мяч с кубика	5 баллов за каждый мяч
Робот вернулся в место старта (любая часть робота касается места старта)	10 баллов. Баллы начисляются, если сбит хотя бы 1 мяч
Бonusные баллы за первое полное правильное решение	3
Итого	

Направление Lego Mindstorms

Младшая возрастная группа

Задание 3



За отведенное время робот должен пройти трассу, обозначенную черной линией, от места старта до места финиша, обходя препятствия-кегли, расположенные на линии. При этом, первое препятствие-кеглю робот должен обойти с левой стороны и далее обходить кегли попеременно с правой и с левой сторон.

Если робот оказался обоими колесами с одной стороны линии, то попытка останавливается, набранные баллы идут в зачет. Команда имеет право остановить попытку в

любое время.

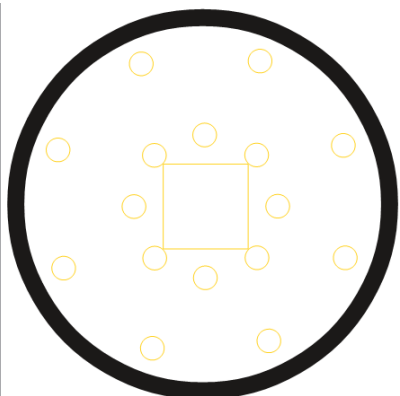
У команды есть две попытки, в зачет идет лучшая попытка. Время работы робота не учитывается. Тестирование программы команда может осуществлять в любое время, количество тестов не ограничено.

Начисление баллов за решение задачи:

Действия робота	Количество баллов
За каждую верно обработанную кеглю	10
За каждую задетую или уроненную кеглю	-3
За нарушение порядка прохождения дистанции	-5
Бonusные баллы за первое полное правильное решение	3
Итого	

Направление Lego Mindstorms. Средняя возрастная группа

Задание 1.



На поле расставлены 8 баночек (места расположения баночек обозначены на схеме желтыми кругами, определяются жеребьевкой). Робот находится в центре поля, должен вытолкнуть банки за черную линию, сам при этом оставаясь внутри круга. Баночка считается выдвинутой из круга, если никакая ее часть не касается черной линии, ограничивающей поле.

Если робот выехал обоими колесами за линию (более, чем на 3 секунды), то попытка останавливается, набранные баллы идут в

зачет. Команда имеет право остановить попытку в любое время.

У команды есть две попытки, в зачет идет лучшая попытка. Время работы робота не учитывается. Тестирование программы команда может осуществлять в любое время, количество тестов не ограничено.

Начисление баллов за решение задачи:

Действия робота	Количество баллов
Робот вытолкнул баночку из круга	5 баллов за каждую
Бонусные баллы за первое полное правильное решение	3
Итого	

Примечание для членов жюри:

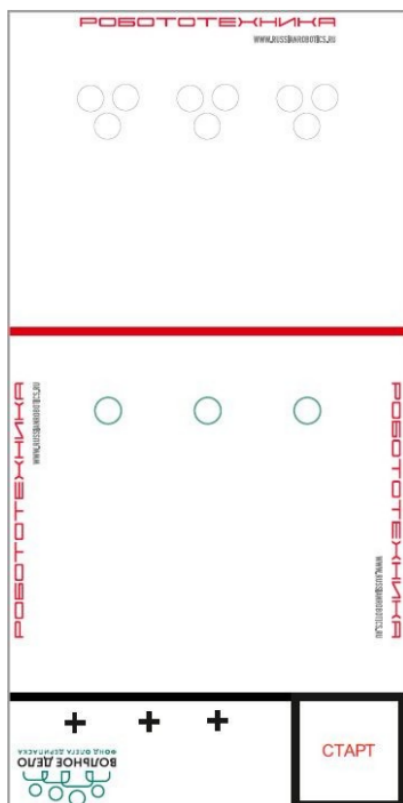
Расположение баночек определяется бросанием игральной кости. Организатор определяет количество баночек, которые будут находиться ближе к роботу (во внутреннем круге): бросает игральную кость. Выпавшее число баночек нужно расставить во внутреннем круге баночек, остальные – во внешнем.

Организатор определяет позиции баночек во внутреннем круге, поочередно бросая игральную кость. Нумерация позиций начинается с левого верхнего угла возле квадрата. Если выпадает номер места, которое уже занято, то игральную кость нужно бросить повторно.

Далее организатор поочередно определяет расположение баночек во внешнем круге. Нумерация позиций начинается с левого верхнего угла возле квадрата. Если выпадает номер места, которое уже занято, то игральную кость нужно бросить повторно.

Для каждой попытки проводится отдельная жеребьевка.

Задание 2.



На поле разложены 3 мяча для большого тенниса и 9 мячей для настольного тенниса.

Задача робота сбить максимальное количество мячей для настольного тенниса. Мяч считается сбитым, если он укатился со своей исходной позиции. Сбивать мячи можно только ударяя по мячу для большого тенниса, используя дополнительный мотор! Передвигать мячи для большого тенниса разрешается, но робот не должен заезжать за красную линию.

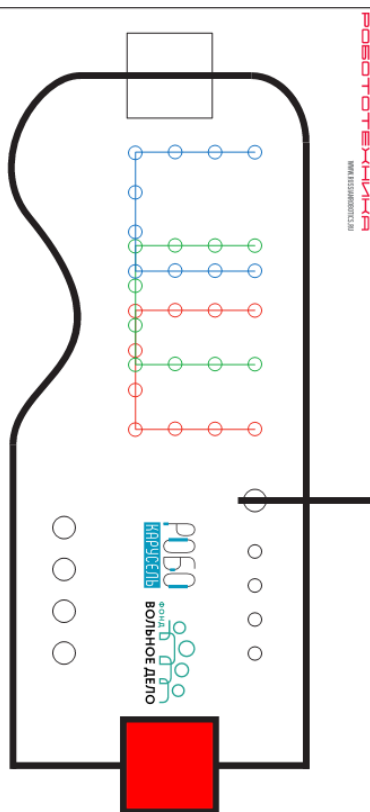
У команды есть две попытки, в зачет идет лучшая попытка.

Время работы робота не учитывается. Тестирование программы команда может осуществлять в любое время, количество тестов не ограничено.

Начисление баллов за решение задачи:

Действия робота	Количество баллов
Удар по мячу для большого тенниса	5 баллов за каждый мяч
Сбит мяч для настольного тенниса	5 баллов за каждый
Бонусные баллы за первое полное правильное решение	3
Итого	

Задание 3



Робот находится в квадрате красного цвета. Задача робота: передвигаться по траектории, обозначенной черной линией против часовой стрелки, и вернуться в место старта. На пересечении черных линий установлена кегля – задача робота объехать ее и продолжить движение по черной линии. Далее расположена горка – роботу нужно проехать по ней и продолжить движение по черной линии. Перед финишем, слева от робота, установлены от 1 до 4 баночек. Робот должен посчитать точное количество и вывести его на экран.

Если робот оказался обоими колесами с одной стороны линии, то попытка останавливается, набранные баллы идут в зачет.

Команда имеет право остановить попытку в любое время.

У команды есть две попытки, в зачет идет лучшая попытка.

Время работы робота не учитывается. Тестирование программы команда может осуществлять в любое время, количество тестов не ограничено.

Начисление баллов за решение задачи:

Действия робота	Количество баллов
Робот начал движение по черной линии и обнаружил кеглю	1
Робот объехал кеглю и продолжил движение по черной линии	4
Робот добрался до горки	1
Робот преодолел горку и продолжил движение по черной линии	2
Робот вывел число баночек на экран	1
Выведенное число баночек совпадает с количеством баночек, установленных на поле	8
Робот вернулся в место старта	10
Бонусные баллы за первое полное правильное решение	3
Итого	

Направление Lego Mindstorms

Старшая возрастная группа

Задание 2

Робот стоит на месте, датчик цвета/освещенности направлен вниз. Капитан команды может давать роботу красные или синие фишки.

Задача робота:

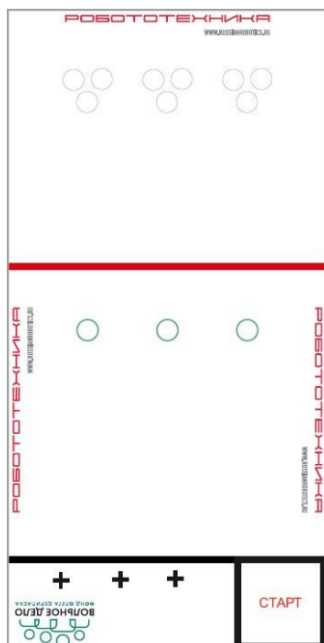
- Вывести на экран количество синих и красных фишек (вывод в разных частях экрана);
- Если красных фишек больше 15 и больше, чем синих фишек, то вывести на экран веселый смайл;
- Если синих фишек больше 15 и больше, чем красных фишек, то вывести на экран грустный смайл;
- Если количество синих и красных фишек больше 20, то вывести экран любое другое изображение.

У команды есть две попытки, в зачет идет лучшая попытка. Время работы робота не учитывается. Тестирование программы команда может осуществлять в любое время, количество тестов не ограничено.

Начисление баллов за решение задачи:

Действия робота	Количество баллов
Робот верно выводит на экран количество синих фишек	3
Робот верно выводит на экран количество красных фишек	3
Робот выводит веселый смайл, если красных фишек больше 15 и больше, чем синих фишек	7
Робот выводит грустный смайл, если синих фишек больше 15 и больше, чем красных фишек	7
Робот выводит любое другое изображение, если количество синих и красных фишек больше 20	5
Бонусные баллы за первое полное правильное решение	3
Итого	

Задание 3



На поле разложены 3 мяча для большого тенниса и 9 мячей для настольного тенниса.

Задача робота сбить максимальное количество мячей для настольного тенниса. Мяч считается сбитым, если он укатился со своей исходной позиции. Сбивать мячи можно только ударяя по мячу для большого тенниса, используя дополнительный мотор! Передвигать мячи для большого тенниса разрешается, но робот не должен заезжать за красную линию.

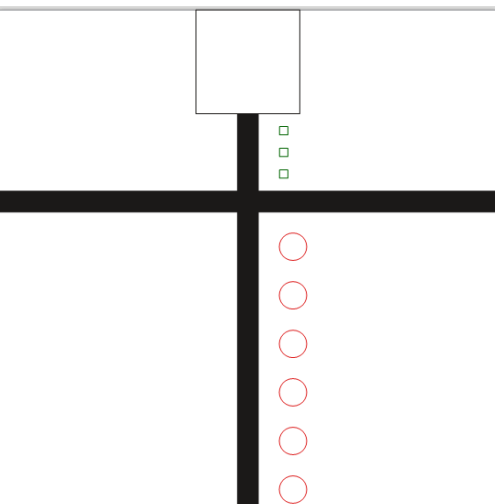
У команды есть две попытки, в зачет идет лучшая попытка. Время работы робота не учитывается. Тестирование программы команда может осуществлять в любое время, количество тестов не ограничено.

Начисление баллов за решение задачи:

Действия робота	Количество баллов
Удар по мячу для большого тенниса	5 баллов за каждый мяч
Сбит мяч для настольного тенниса	5 баллов за каждый
Бonusные баллы за первое полное правильное решение	3
Итого	

Направление Lego Spike. Средняя возрастная группа

Задание 1



Робот находится в месте старта, обозначенном квадратом. На местах, обозначенных кругами, установлены кубики высотой 7-8 см. На каждом кубике расположен мяч, под мячом небольшая резинка. Задача робота: сбить мяч, используя дополнительный мотор, кубик при этом должен остаться на месте. Команда может заработать дополнительные баллы, если робот вернется в место старта.

Если робот сдвинул кубик так, что никакая его часть не касается круга, то попытка останавливается, набранные баллы идут в зачет. Команда имеет право остановить попытку в любое время.

У команды есть две попытки, в зачет идет лучшая попытка. Время работы робота не учитывается. Тестирование программы команда может осуществлять в любое время, количество тестов не ограничено.

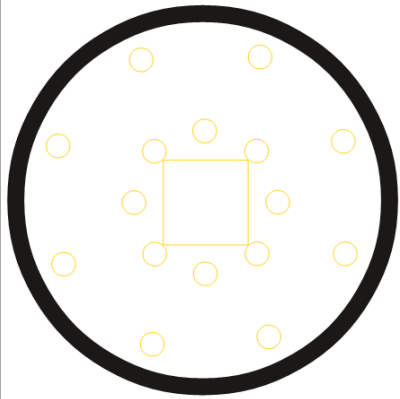
Начисление баллов за решение задачи:

Действия робота	Количество баллов
Сбит мяч с кубика	5 баллов за каждый мяч
Робот вернулся в место старта (любая часть робота касается места старта)	10 баллов. Баллы начисляются, если сбит хотя бы 1 мяч
Бонусные баллы за первое полное правильное решение	3
Итого	

Направление Lego Spike

Средняя возрастная группа

Задание 2



На поле расставлены 8 баночек (места расположения баночек обозначены на схеме желтыми кругами, определяются жеребьевкой). Робот находится в центре поля, должен вытолкнуть банки за черную линию, сам при этом оставаясь внутри круга. Баночка считается выдвинутой из круга, если никакая ее часть не касается черной линии, ограничивающей поле.

Если робот выехал обоими колесами за линию (более, чем на 3 секунды), то попытка останавливается, набранные баллы идут в

зачет. Команда имеет право остановить попытку в любое время.

У команды есть две попытки, в зачет идет лучшая попытка. Время работы робота не учитывается. Тестирование программы команда может осуществлять в любое время, количество тестов не ограничено.

Начисление баллов за решение задачи:

Действия робота	Количество баллов
Робот вытолкнул баночку из круга	5 баллов за каждую
Бонусные баллы за первое полное правильное решение	3
Итого	

Примечание для членов жюри:

Расположение баночек определяется бросанием игральной кости. Организатор определяет количество баночек, которые будут находиться ближе к роботу (во внутреннем круге): бросает игральную кость. Выпавшее число баночек нужно расставить во внутреннем круге баночек, остальные – во внешнем.

Организатор определяет позиции баночек во внутреннем круге, поочередно бросая игральную кость. Нумерация позиций начинается с левого верхнего угла возле квадрата. Если выпадает номер места, которое уже занято, то игральную кость нужно бросить повторно.

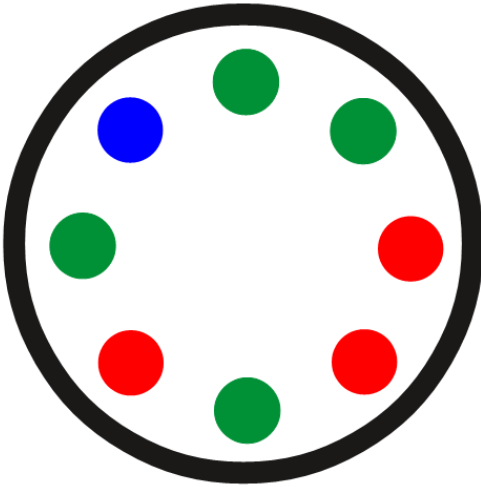
Далее организатор поочередно определяет расположение баночек во внешнем круге. Нумерация позиций начинается с левого верхнего угла возле квадрата. Если выпадает номер места, которое уже занято, то игральную кость нужно бросить повторно.

Для каждой попытки проводится отдельная жеребьевка.

Направление Lego Spike

Средняя возрастная группа

Задание 3



На поле расставлены 8 баночек (места расположения баночек обозначены на схеме цветными кругами). Робот находится в центре поля.

Задачи робота:

4. Найти зеленые круги, обнаружение каждого круга сопровождая звуковым сигналом;
5. Вывести на экран количество найденных зеленых кругов;
6. Оформите решение отдельным файлом: Вытолкнуть банки, установленные на красных или синих кругах, за черную линию.

Если робот выехал обоими колесами за линию (более, чем на 3 секунды), то попытка останавливается, набранные баллы идут в зачет. Команда имеет право остановить попытку в любое время.

Расположение кругов заранее неизвестно.

У команды есть две попытки, в зачет идет лучшая попытка. Время работы робота не учитывается. Тестирование программы команда может осуществлять в любое время, количество тестов не ограничено.

Начисление баллов за решение задачи:

Действия робота	Количество баллов
Робот обнаружил хотя бы один зеленый круг	1
Робот обнаружил все зеленые круги	2
Робот вывел число зеленых кругов на экран	1
Выведенное число зеленых кругов совпадает с количеством зеленых кругов на поле	8
Робот вытолкнул банки, расположенные на красных или синих кругах	5 баллов за каждую
Бонусные баллы за первое полное правильное решение	3
Итого	

Задание №1.

Соберите схему с тремя светодиодами, и кнопкой. Запрограммируйте схему, чтобы она работала следующим образом:

- Первое нажатие кнопки включает первый светодиод;
- Второе нажатие кнопки включает второй светодиод;
- Третье нажатие кнопки включает третий светодиод;
- Четвертое нажатие кнопки выключает все светодиоды.

Список компонентов:

Количество	Компонент
1	Arduino Uno R3
3	Красный Светодиод
1	Кнопка
1	1 kΩ Резистор
3	100 Ω Резистор

Задание №2.

Соберите схему подключения с тремя светодиодами и фоторезистором. Запрограммируйте схему, следующим образом:

- Если фоторезистор закрыт (темно), то горят все светодиоды;
- Если на фоторезистор посветить фонариком, то горят крайние светодиоды;
- В остальных случаях горит только средний светодиод.

Список компонентов:

Количество	Компонент
1	Arduino Uno R3
3	Красный Светодиод
3	240 Ω Резистор

1	Фоторезистор
1	1 кΩ Резистор

Задание №3.

Соберите схему подключения пьезопищалки, трех кнопок. При нажатии на каждую кнопку проигрывается новый звук в диапазоне от 3кГц до 4,5 кГц, с шагом 500 Гц. Каждая частота должна звучать в течение 20 миллисекунд.

Список компонентов:

Количество	Компонент
1	Arduino Uno R3
1	Пьезоэлемент
3	1 кΩ Резистор
3	Кнопка

Задание №4.

Соберите схему подключения девяти светодиодов и резистора переменного тока. Запрограммируйте схему, следующим образом: при увеличении мощности резистора поочередно включаются светодиоды.

Список компонентов:

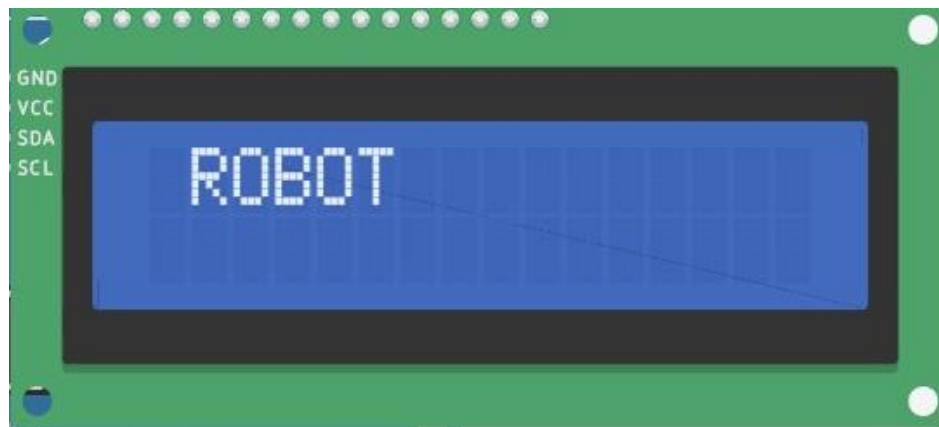
Количество	Компонент
1	Arduino Uno R3
9	Красный Светодиод
1	250 кΩ Потенциометр
9	1 кΩ Резистор

Задание №5.

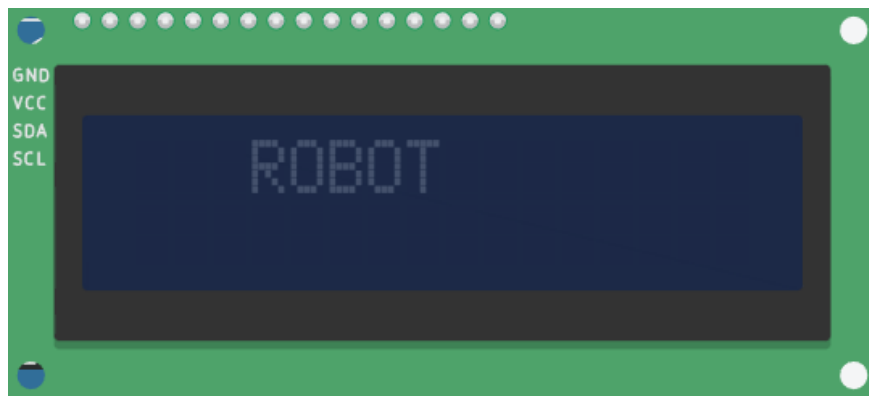
Соберите схему подключения LCD-дисплея. Запрограммируйте его работу следующим образом:

На первой строке появляется надпись ROBOT, которая передвигается к правому краю, с включенной подсветкой экрана. После достижения правого края выключается подсветка и слово передвигается к левому краю. По достижению левого края на второй строке появляется счетчик, считающий количество движений слова от левого края до левого.

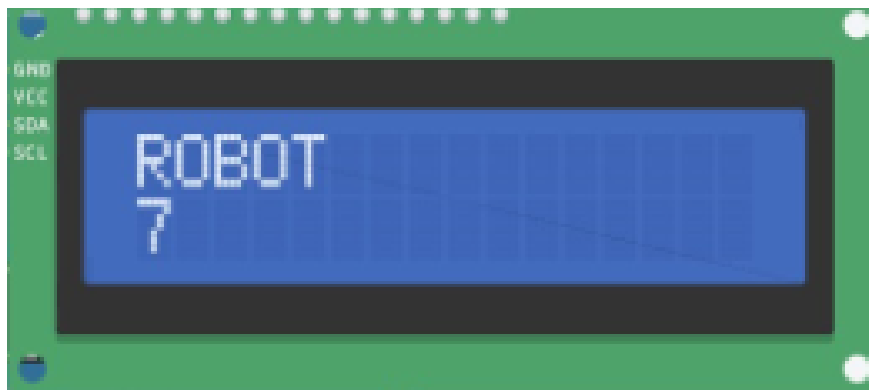
Движение к правому краю



Движение к левому краю



Достижения левого края 7 раз



Список компонентов:

Количество	Компонент
1	Arduino Uno R3
1	На базе MCP23008, 32 ЖК-экран 16 x 2 (I2C)