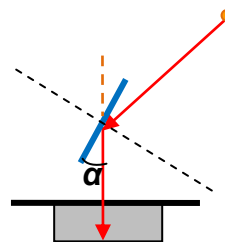
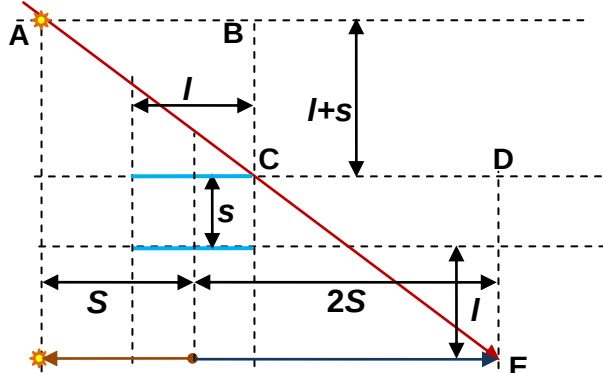


постоянна и равна $v = 0,1 \text{ м/с}$, а скорость робота с фотодатчиком (который всегда ориентирован в сторону зеркала и «видит» его целиком) в два раза выше. В течении какого времени после старта фотодатчик принимает свет от лампочки? Временем разгона роботов пренебречь.

Ответ на вопрос: Как нетрудно увидеть из построения, для направления лучей от Солнца вертикально вниз после отражения от зеркала, высота Солнца над горизонтом должна составлять $90^\circ - 2\alpha = 60^\circ$.



Решение задачи: Изобразим крайнее положение роботов, когда лучи от лампочки, отражаясь от зеркала, еще достигают фотодатчика: в следующее мгновение «освещенная зона», границы которой



вместе с лампочкой движутся медленнее, чем фотодатчик, окончательно «отстанет» от него. Как видно, независимо от величины смещения зеркала, треугольники ABC и CDE должны быть одинаковы, поэтому $2vt - \frac{l}{2} = vt + \frac{l}{2} \Rightarrow t = \frac{l}{v} = 8 \text{ с}$.

МАТЕРИАЛЫ ЗАДАНИЙ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СОРЕВНОВАНИЙ (ФИНАЛЬНЫЙ ТУР)

Упражнение 1: РобоЭкспедитор

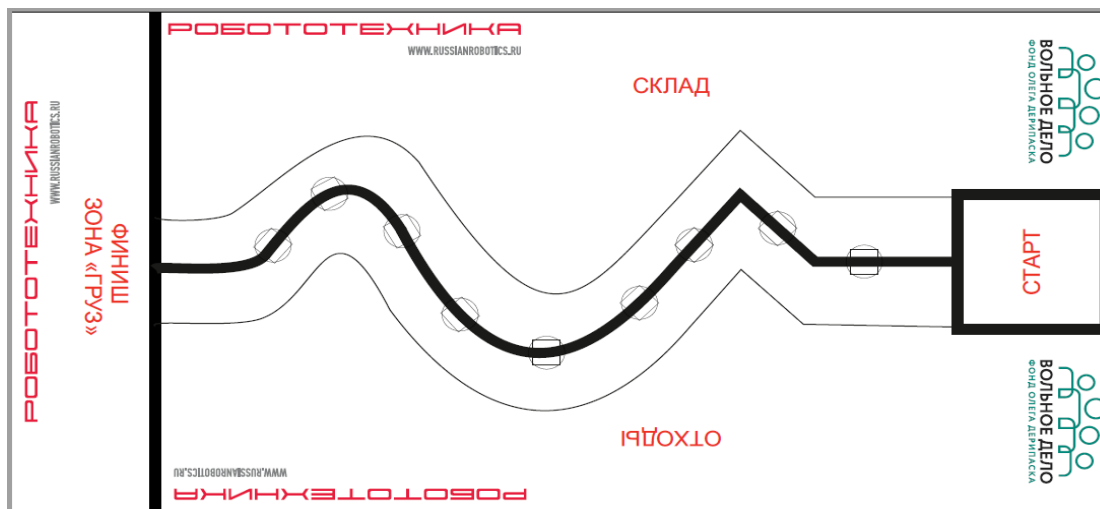
Условия состязания

За отведенное время робот должен преодолеть трассу из зоны СТАРТ в зону ФИНИШ и выполнить задания с расставленными объектами на трассе: подсчитать количество кубиков определенного цвета, собрать их и разместить в зоне ГРУЗ, кубики не соответствующего цвета переместить в зону СКЛАД, а цилиндры переместить в зону ОТХОДЫ.

Игровое поле

1. Поле – белое основание с черной линией траектории шириной 16-20 мм. Поле разделено на четыре зоны: зона СТАРТ, зона ГРУЗ, которая в свою очередь является и зоной ФИНИШ, зона ОТХОДЫ, зона СКЛАД. На черной линии располагаются метки для размещения кубиков или цилиндров в виде круга диаметром 66 мм наложенного на квадрат со сторонами 50x50 мм (центр круга и квадрата совпадают). Границы зон СКЛАД и ОТХОДЫ вдоль траектории обозначены тонкой черной линией.
2. Зона СТАРТ размером 250x250 мм.
3. Цилиндр – диаметр 66 мм, высота не более 125 мм, вес не более 20 грамм, обозначает отходы. Цвета цилиндров определяются в день соревнований. Возможные цвета: белый, черный.

4. Кубик – сторона 50 мм, обозначает груз. Цвета кубиков определяются в день соревнований. Возможные цвета: красный, желтый, зеленый, синий. Одновременно на поле может находиться **не более 5 кубиков одного цвета**.
5. Количество цилиндров, кубиков, а также их расстановка на отметках определяется Главным судьей соревнований перед началом заезда, после сдачи роботов в карантин.



Поле для соревнования "РобоЭкспедитор"

Робот

1. В конструкции робота ограничивается количество следующих элементов:
 - а. Моторы – не более 3 (трех);
 - б. Датчик освещенности/цвета или камера – не более 3 (трех);
 - с. Датчик расстояния – не более 2 (двух).

Правила проведения состязаний

1. Время выполнения задания фиксируется только после пересечения всей конструкции робота (его проекции) границы зоны ФИНИШ и остановке.
2. Цилиндр считается в зоне ОТХОДЫ, если он сдвинут с метки и размещается полностью (проекцией) за границей зоны ОТХОДЫ.
3. Кубик считается в зоне СКЛАД, если он сдвинут с метки и размещается полностью (проекцией) за границей зоны СКЛАД.
4. После пересечения финишной линии робот должен остановиться, выгрузить кубики (все кубики должны касаться поверхности поля) и продемонстрировать на экране в течение не менее 10 секунд подсчитанное количество всех кубиков, которые необходимо подсчитать и переместить в зону ГРУЗ.
5. На экран контроллера должно выводиться название цвета и количество кубиков, но только того цвета, который объявлен для подсчета. Вывод излишней информации приводит к не зачету данного задания.
6. Если во время попытки робот съезжает с черной линии, т.е. оказывается всеми колесами с одной стороны линии, то он завершает свою попытку с максимальным временем и баллами, заработанными до момента схода с линии.
7. Досрочная остановка попытки участником – запрещена.

Упражнение 2: РобоЭстафета

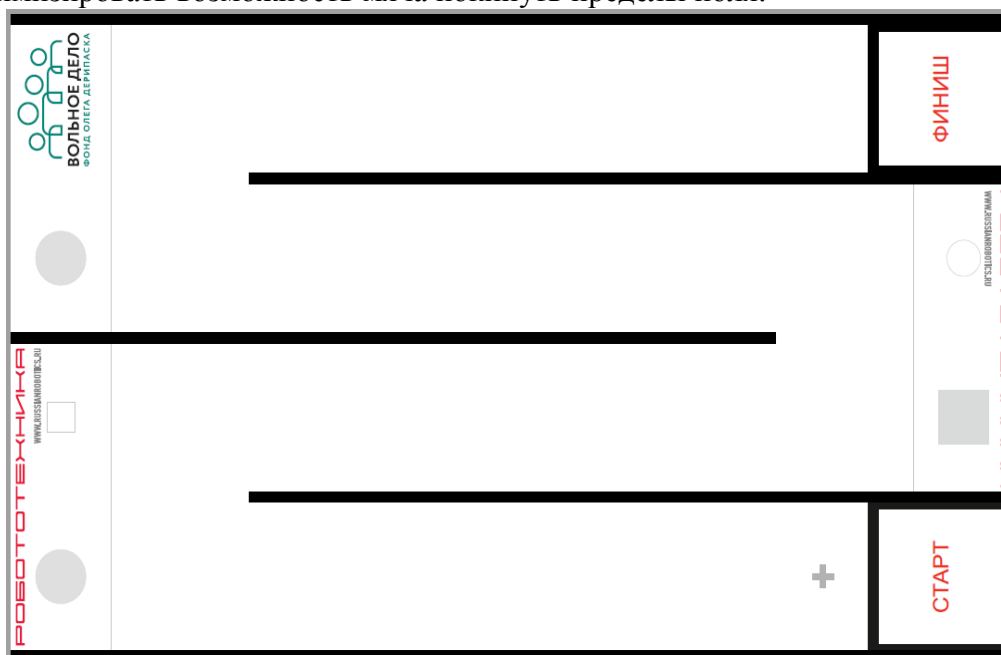
Робот начинает двигаться после команды судьи и нажатия оператором кнопки RUN. Робот должен доехать до мяча взять его и переместить на противоположную сторону поля, двигаясь по дорожке ограниченной линией, поместив его в специальную серую метку. Затем робот должен взять кубик и переместить его в специальную серую метку на противоположной стороне поля, двигаясь по следующей дорожке. Далее таким же образом следует переместить цилиндр. Затем проехать в зону ФИНИШ.

Условия состязания

За отведенное время робот должен проехать из зоны СТАРТ в зону ФИНИШ, перемещая мяч, кубик и цилиндр с одной стороны поля на другую, двигаясь по дорожкам.

Игровое поле

1. На поле имеются: специальная отметка, для обозначения начального положения мяча (крест), отметки для начального положения кубика и цилиндра (имеют только контур). Серые фигуры – МЕТКИ означающие конечные положения мяча, кубика и цилиндра. Все МЕТКИ находятся в зоне размещения.
2. Мяч – диаметр не более 45 мм, масса не более 40 гр, материал – пластик, полиуретан.
3. Кубик – размер стороны 50 ± 5 мм. Вес – 50 ± 5 гр.
4. Цилиндр – диаметр 66 мм, высота не более 125 мм, вес не более 20 грамм.
5. МЕТКА для кубика – квадрат со стороной 100 ± 5 мм.
6. МЕТКА для цилиндра и мяча – окружность с диаметром 100 ± 5 мм.
7. Угловой бортик со сторонами не менее 30×30 модулей Lego и высотой не менее размера балки Lego устанавливается в левом нижнем углу на краю поля для того чтобы минимизировать возможность мяча покинуть пределы поля.



Поле для соревнования "РобоЭстафета"

Правила проведения состязаний

1. Максимальная продолжительность одной попытки составляет 60 секунд.
2. Робот стартует из зоны СТАРТ. До старта никакая часть робота не может выступать из зоны.
3. Робот двигается из зоны СТАРТ до зоны ФИНИШ по дорожкам "змейкой".
4. Робот начинает двигаться после команды судьи и нажатия оператором кнопки RUN. Робот должен доехать до мяча взять его и переместить на противоположную сторону поля, двигаясь по дорожке ограниченной линией, поместив его в специальную серую метку. Затем робот должен взять кубик и переместить его в специальную серую метку на противоположной стороне поля, двигаясь по следующей дорожке. Далее таким же образом следует переместить цилиндр. Затем проехать в зону ФИНИШ.
5. Если мяч, кубик или цилиндр покинул пределы поля, то происходит досрочное завершение попытки с баллами равными нулю, и максимальным временем.
6. Если робот пересек или заехал хотя бы одним колесом на линию дорожки, то происходит досрочное завершение попытки с баллами равными нулю, и максимальным временем.

7. Кубик, цилиндр считаются в своей зоне если их проекция не выходит за соответствующую серую МЕТКУ.
8. Мяч считается в своей зоне, если точка касания мячом поверхности находится в серой зоне.
9. Робот считается финишировавшим если все его колеса оказались в зоне ФИНИШ.
10. Досрочная остановка попытки участником – запрещена.

Упражнение 3: РобоГородки

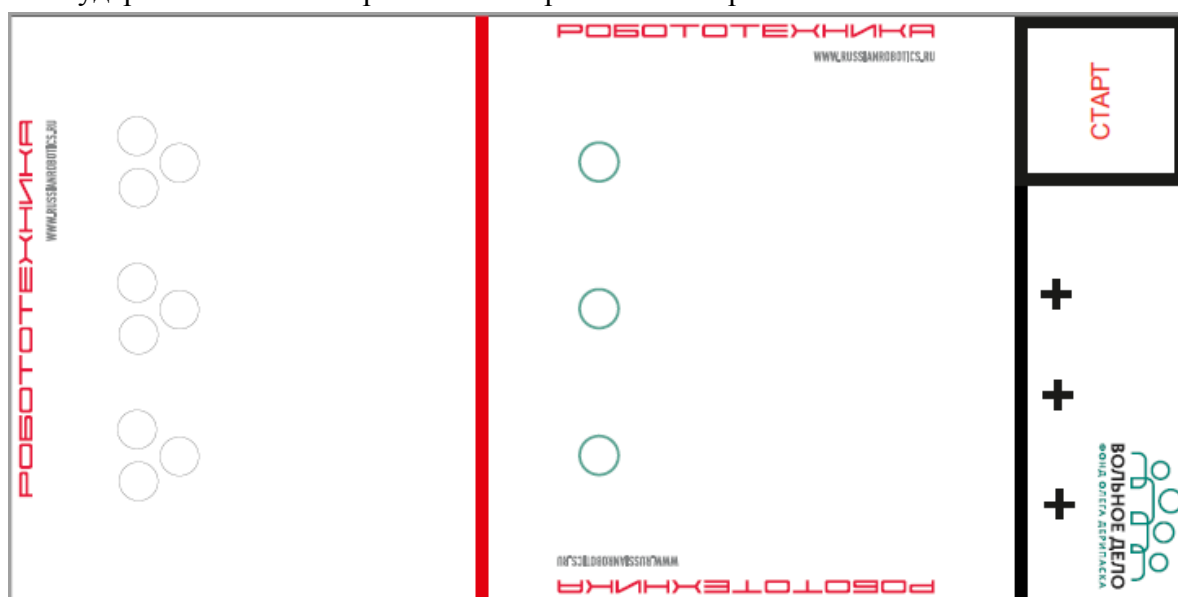
Задача робота сбить максимальное количество цилиндров, не сбивая столбы, задействовав все шары из зоны размещения. Столб считается сбитым, если он находится в горизонтальном положении. Передвигать столбы не запрещено в пределах зоны удара.

Условия состязания

За отведенное время робот должен сбить шарами максимальное количество цилиндров.

Игровое поле

1. На поле располагаются 3 метки для постановки шаров (черный крест), 3 метки для постановки столбов (зеленая окружность), и 9 меток для постановки цилиндров (серая окружность).
2. Цилиндр и столб – диаметр 66 мм, высота не более 125 мм, вес не более 60 грамм. Столбы размещаются на поле на метках (зеленая окружность) перед красной линией. Цилиндры размещаются на поле в метках (серая окружность) за красной линией.
3. Шар – диаметр не более 65 мм, масса не более 55 гр. (рекомендуется мяч для большого тенниса). Размещается на метке в виде черного креста.
4. Зона удара - часть поля ограниченная красными и черными линиями.



Поле для соревнования "РобоГородки"

Робот

1. Робот должен быть автономным.
2. Максимальный размер робота 250x250x250 мм. Во время выполнения задания робот может изменять свои размеры и должен иметь подвижные элементы которые могут перемещать и "бросать" (толкать) шар, но не должен иметь съемных частей, в том числе для позиционирования на старте. Все детали робота должны быть жестко закреплены.

Правила проведения состязаний

1. Робот стартует из зоны СТАРТ. До старта никакая часть робота не может выступать из зоны.

2. Максимальная продолжительность одной попытки составляет 60 секунд.
3. Время выполнения задания фиксируется только после заезда робота в зону СТАРТ любым колесом (опорой), в случае, если перед этим робот не коснулся любой своей опорной частью красной линии, ограничивающей зону размещения шаров.
4. Робот должен забрать шар из зоны размещения и отправить его в сторону цилиндров. При этом робот не может касаться красной линии, отделяющую зону удара от зоны размещения шаров любым колесом (опорой).
5. Задача робота сбить максимальное количество цилиндров, не сбивая столбы, задействовав все шары из зоны размещения. Столб считается сбитым, если он находится в горизонтальном положении. Передвигать столбы не запрещено в пределах зоны удара.
6. Робот **выехал из зоны удара**, т.е. коснулся любым колесом (опорой) красной линии – досрочное завершение попытки с максимальным временем и баллами, заработанными до момента пересечения линии.
7. Если во время попытки робот выезжает за боковые пределы поля (тонкая черная линия), т.е. оказывается хотя бы одним колесом (опорой) за линией, то он завершает свою попытку с максимальным временем и баллами, заработанными до момента выезда.
8. Досрочная остановка попытки участником – запрещена.



КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОБЕДИТЕЛЕЙ И ПРИЗЕРОВ
олимпиады школьников «Робофест» по ФИЗИКЕ
в 2018/19 учебном году
ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП*:

для 10-11 классов

ПОБЕДИТЕЛЬ — от 90 баллов включительно и выше (1,1 % от общего количества участников – 10 из 921);

ПРИЗЕР — от 70 баллов включительно до 89 баллов включительно (39,3 % от общего количества участников – 362 из 921).

В сумме победители и призеры составляют 40,4 % от общего количества участников (372 из 921).

Максимальная сумма баллов отборочного этапа: 100 баллов.

для 7-9 классов

ПОБЕДИТЕЛЬ — от 90 баллов включительно и выше (0,4 % от общего количества участников – 7 из 1723);