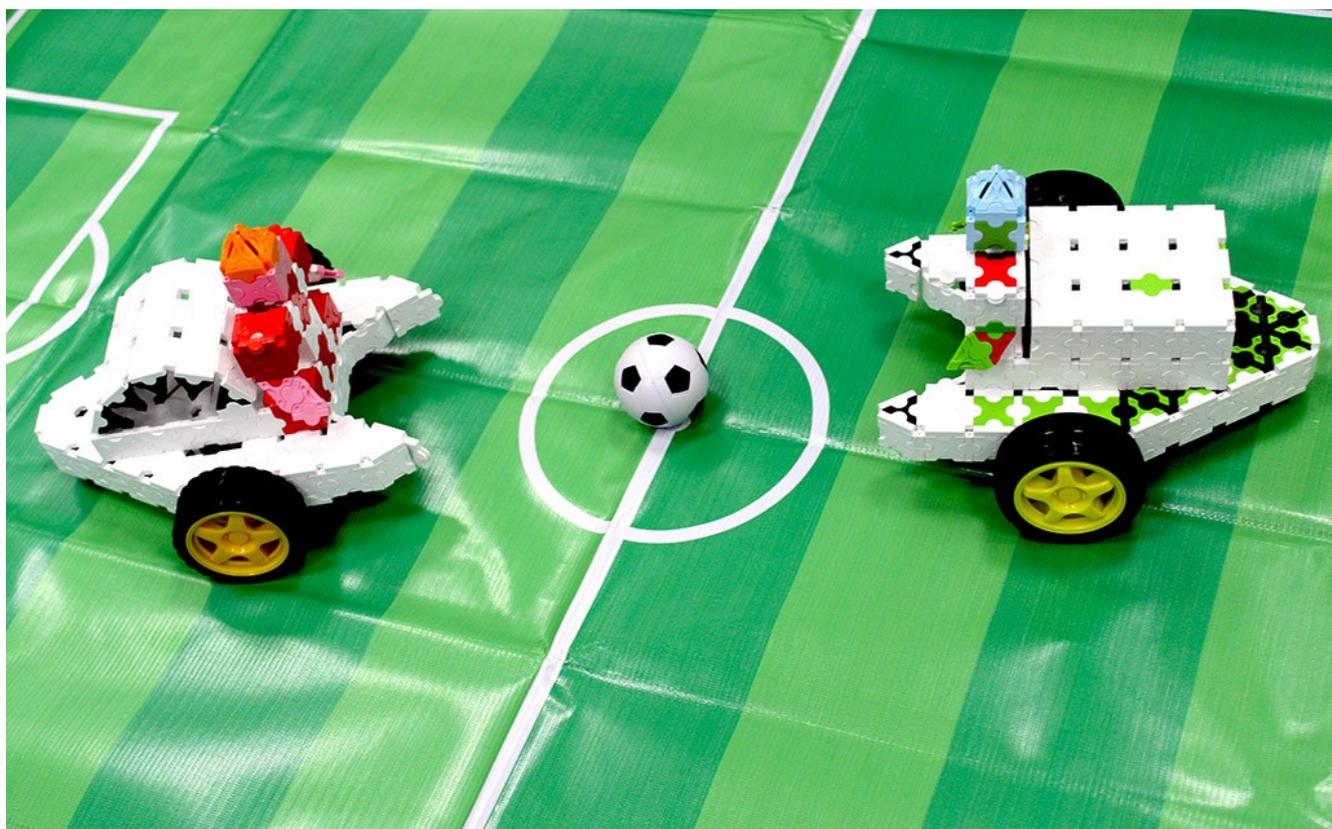


РОБОТО-МЕХАНИЧЕСКИЙ КОНСТРУКТОР

СКАРТ-СПОРТ

**РОБОФУТБОЛ**

**РОБОФУТБОЛИСТ**



**Инструкция по эксплуатации**

г. Москва

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Конструктор **СкАРТ-СПОРТ РОБОФУТБОЛ** предназначен для совместной игры двух игроков. При желании количество игроков можно расширить, докупив комплекты **СкАРТ-СПОРТ РОБОФУТБОЛИСТОВ**.

Конструктор **СкАРТ-СПОРТ РОБОФУТБОЛ** состоит из набора деталей и компонентов, предназначенных для сборки двух игровых роботов, игрового поля и мяча.

Конструктор **СкАРТ-СПОРТ РОБОФУТБОЛИСТ** состоит из набора деталей и компонентов, предназначенных для сборки одного игрового робота.

Роботами можно управлять с помощью смартфона или планшета с Bluetooth или запрограммировать заранее на определенное поведение.

## ВНЕШНИЙ ВИД И КОМПЛЕКТАЦИЯ

### Внешний вид

Конструктор СкАРТ-СПОРТ  
РОБОФУТБОЛ



Конструктор СкАРТ-СПОРТ  
РОБОФУТБОЛИСТ



## Комплектация\*

№ п/п	Наименование	СкАРТ-СПОРТ РОБОФУТБОЛ	СкАРТ-СПОРТ РОБОФУТБОЛИСТ
1	Набор "Роботолаб-конструирование" 500 деталей	2	1
2	Электронная плата (Контроллер) "ЛАРТ"	2	1
3	Моторы	4	2
4	Колесо	4	2
5	Модуль Bluetooth для Arduino	2	1
6	Батарейный блок	2	1
7	Выключатель	2	1
8	Шаровая опора	2	1
9	Пластиковая коробка для хранения	1	1
10	Игровое поле	1	
11	Мяч	1	

\*Комплектация набора может быть изменена производителем без ухудшения функциональности набора.

## ПОРЯДОК СБОРКИ

Конструктор предназначен для самостоятельной сборки роботов-футболистов из входящих в набор деталей.

Конструктив создается на основе фантазии учащихся.

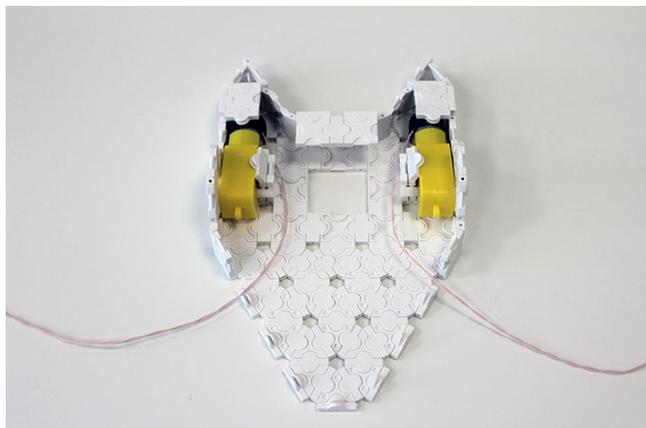
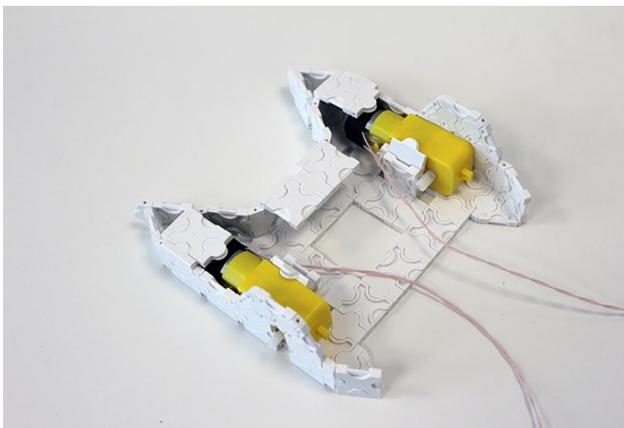
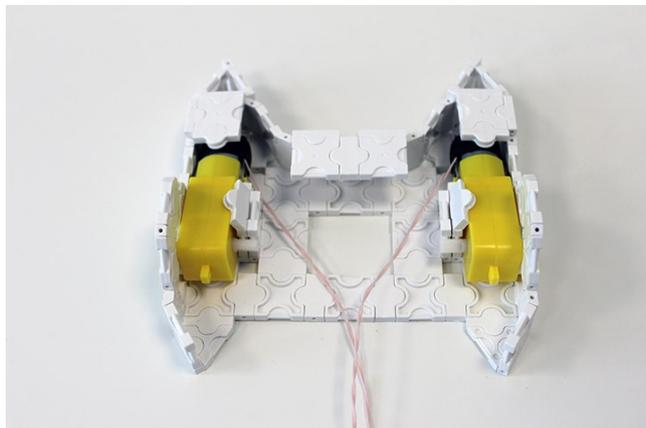
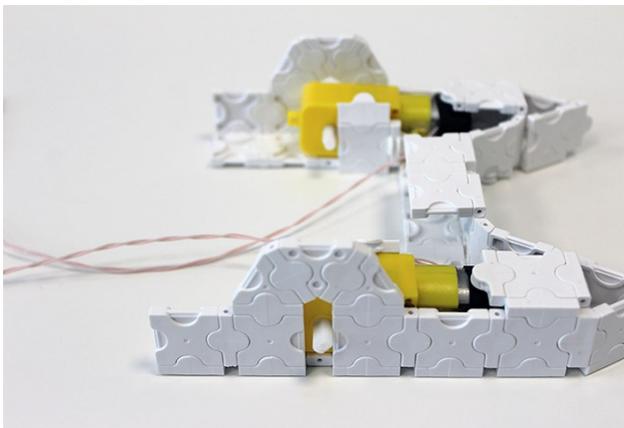
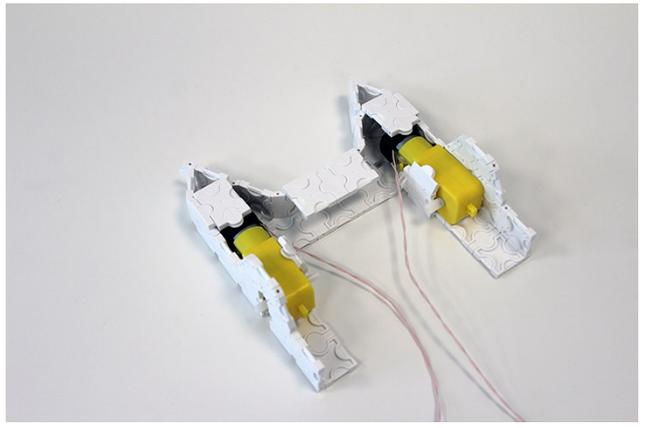
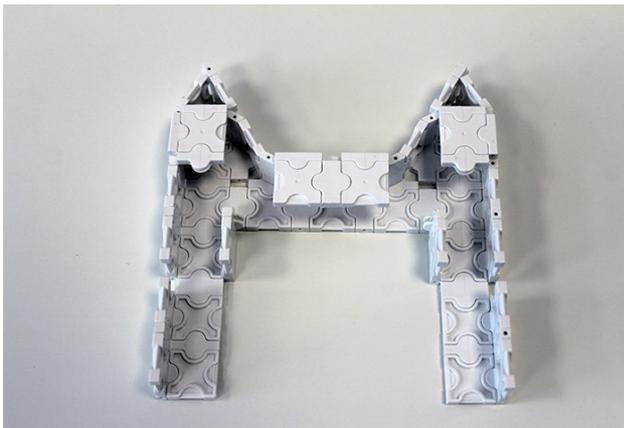
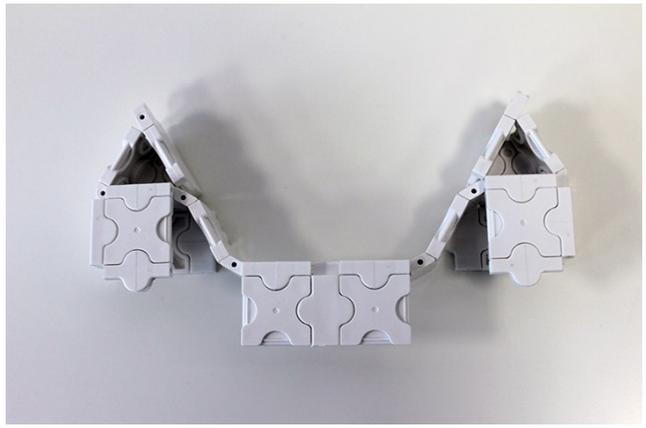
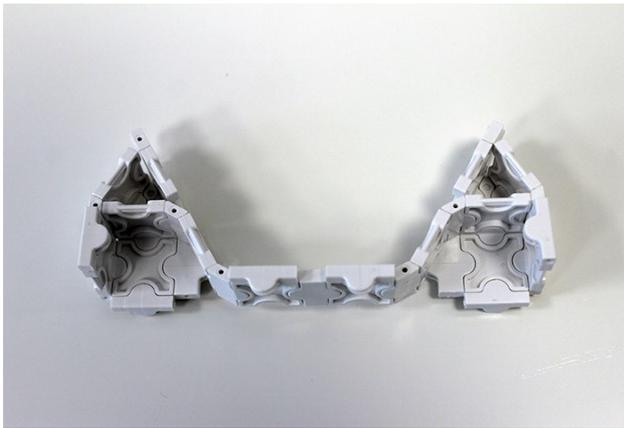
Моторы, входящие в комплект, могут быть закреплены в конструкторе без применения каких-либо дополнительных деталей. Рабочее напряжение моторов 3-8В.

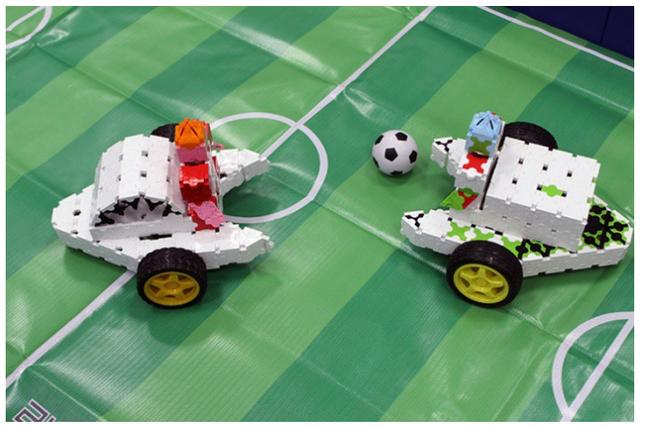
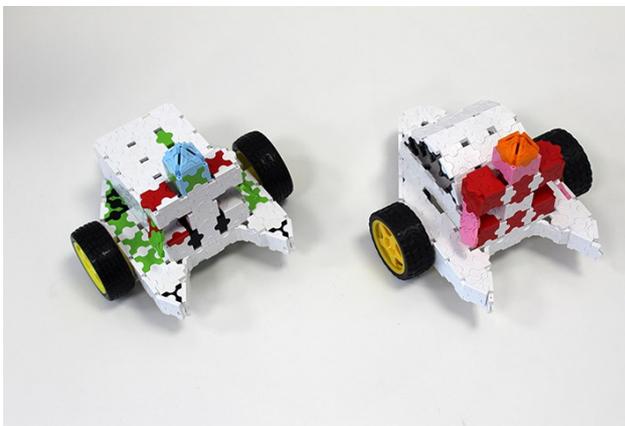
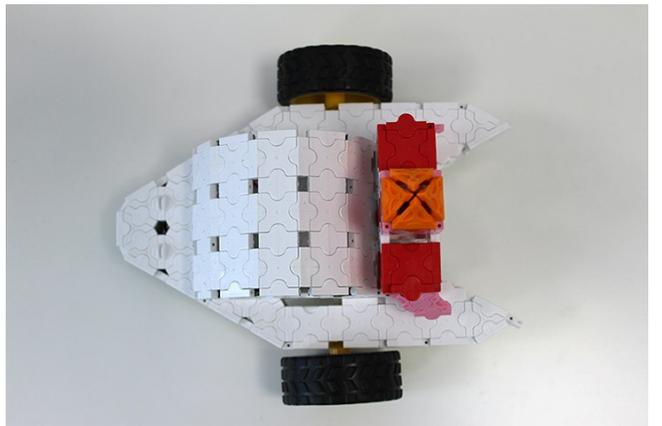
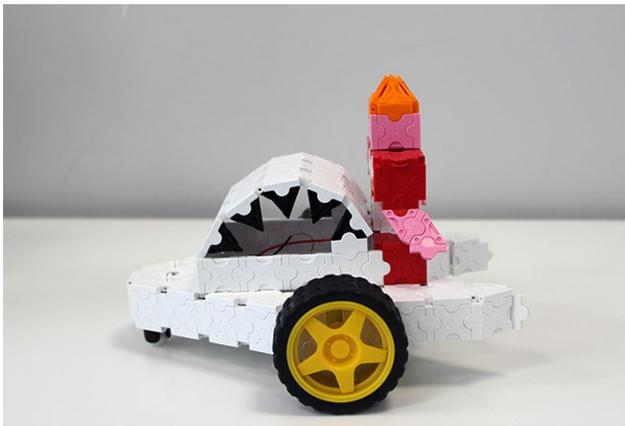
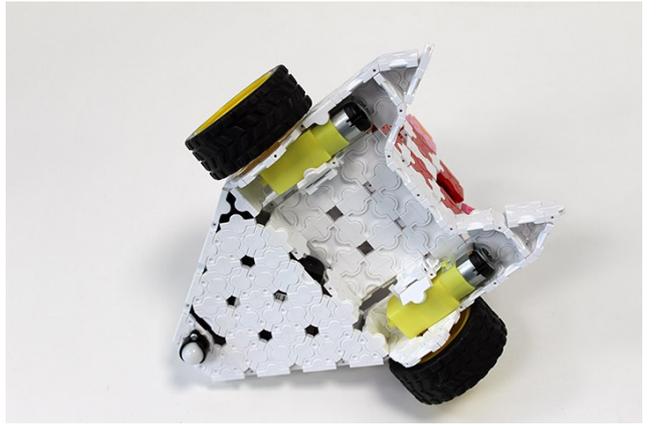
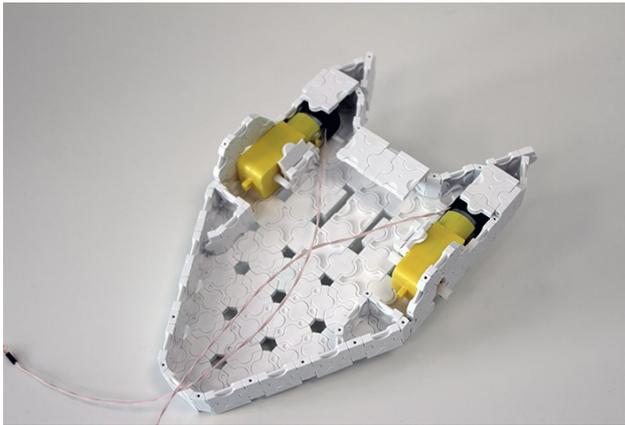
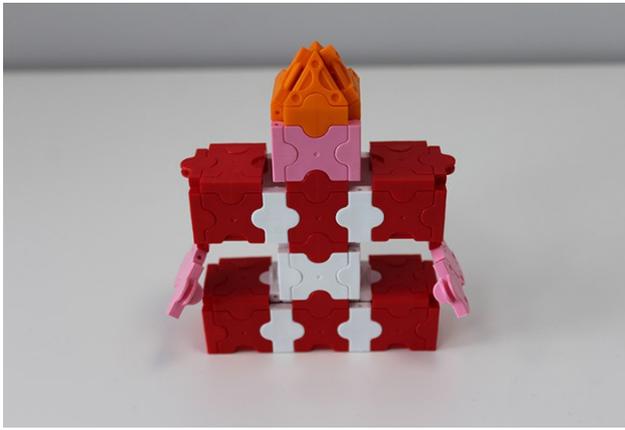
Колёса легко надеваются на ось мотора.

Соединения не требуют пайки и могут быть осуществлены при помощи входящих в состав набора проводов с разъёмами. Дополнительно, для присоединения питания и моторов к плате контроллера, потребуется шлицевая отвертка (не входит в комплект).

В этом руководстве мы подробно рассмотрим создание робота-футболиста с управлением с помощью смартфона или планшета на OS Android через интерфейс BlueTooth.

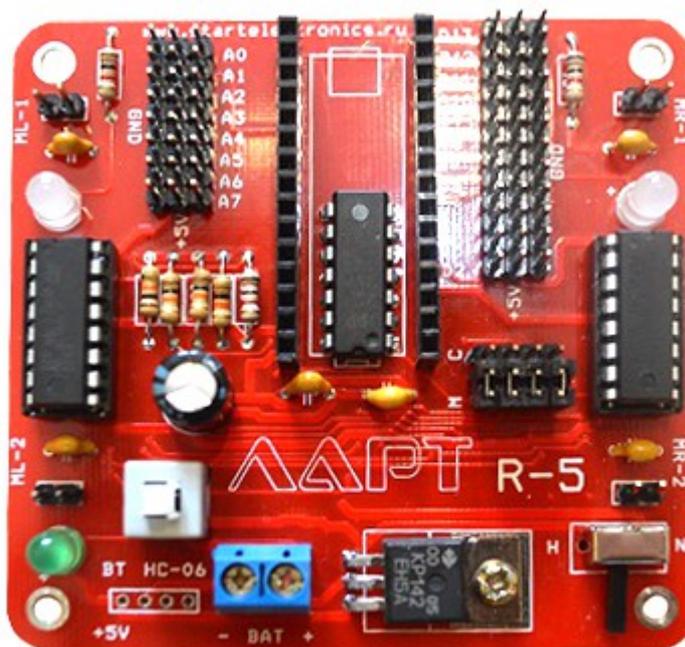
Одна из возможных схем сборки робота-футболиста:





## ЭЛЕКТРОННАЯ ПЛАТА (КОНТРОЛЛЕР) «ЛАРТ»

Познакомимся с сердцем робота – управляющим контроллером. Arduino-совместимый контроллер «ЛАРТ» - материнская плата для постройки роботов.



Контроллер ЛАРТ построен на базе популярной миниатюрной платы Arduino Nano и является сердцем и мозгом собираемых роботов.

На плате размещены следующие компоненты:

- колодки для установки Arduino Nano;
- драйвер моторов;
- стабилизатор напряжения питания 5В;
- переключатель питания моторов;
- штыревые контакты, соответствующие выводам Arduino Nano.
- Разъем для подключения модуля BlueTooth.

Драйвер моторов построен на инверторе 74HC00 и двух микросхемах L293D. Таким образом, к плате могут быть подключены 4 мотора. Контакты для их подключения размещены по углам платы.

Напряжение, подаваемое на моторы, может быть установлено переключателем в двух режимах:

- Стабилизированные 5 Вольт.
- Питание от батареи.

Для подключения питания на плате расположены клеммы под винт.

К контроллеру могут быть подключены различные датчики и исполнительные механизмы, совместимые с Arduino.

Для программирования контроллера могут использоваться текстовая среда **Arduino IDE**, графическая — **ArduBlock** и любые другие программы, поддерживающие Arduino.

Программирование платы ЛАРТ осуществляется на языке C++. Управление роботом-футболистом во время игры, происходит по Bluetooth через приложение установленное на смартфоне или планшете Android.

## ПРИМЕР ПРОГРАММЫ ДЛЯ РОБОФУТБОЛИСТА

```
#define DIR_R 2 // управлять направлением вращения правого мотора будем с
контакта 2
#define SPEED_R 3 // управлять разрешением вращения и скоростью вращения
правого //мотора будем с контакта 3
#define DIR_L 4 //управлять направлением вращения левого мотора будем с
контакта 4
#define SPEED_L 5 // управлять разрешением вращения и скоростью вращения
левого //мотора будем с контакта 5
void setup()
{
  pinMode (DIR_R, OUTPUT); // Драйвер управляется выходными сигналами с Ардуино.
  //Поэтому мы определяем все контакты , как OUTPUT
  pinMode (SPEED_R, OUTPUT);
  pinMode (DIR_L, OUTPUT);
  pinMode (SPEED_L, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}
// И в третьей части кода мы уже пишем алгоритм работы. Т.е. то, что наш робот
должен
//выполнять
void loop()
{
  if (Serial.available() > 0) //Если появились новые команды
  {
    control(); //вызываем функцию управления
  }
}
void control() // функция управления
{
```

```
char dataIn = Serial.read(); //Считаем значение пришедшей команды
}
if (dataIn == 'F')
{//Если пришла команда "F"
digitalWrite (DIR_L, HIGH);
digitalWrite (SPEED_L, HIGH); //едем вперёд
digitalWrite (DIR_R, HIGH);
digitalWrite (SPEED_R, HIGH);
}
else if (dataIn == 'S')
{
digitalWrite (DIR_L, LOW);
digitalWrite (SPEED_L, LOW); //едем вперёд
digitalWrite (DIR_R, LOW);
digitalWrite (SPEED_R, LOW); //или если пришла команда "S", стоим
}
else if (dataIn == 'B') //или если пришла команда "B"
{
digitalWrite (DIR_L, LOW); //едем назад
digitalWrite (DIR_R, LOW);
digitalWrite (SPEED_R, HIGH);
digitalWrite (SPEED_L, HIGH);
}
else if (dataIn == 'L') //или если пришла команда "L"
{
digitalWrite (DIR_L, LOW); //поворачиваем налево на месте}
digitalWrite (DIR_R, HIGH);
digitalWrite (SPEED_R, HIGH);
digitalWrite (SPEED_L, HIGH);
}
else if (dataIn == 'R')
{
digitalWrite (DIR_L, HIGH);
digitalWrite (DIR_R, LOW);
digitalWrite (SPEED_R, HIGH);
digitalWrite (SPEED_L, HIGH); //или если пришла команда "R"
}
}
```

# РЕГЛАМЕНТ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ СОРЕВНОВАНИЙ РОБОФУТБОЛ.

## Требования к Игровому полю.

Поле представляет собой специальный ковер размером 2х1,5 метра, изготовленный из банерной ткани, закрепленной на ровном полу или листе пористой резины. Вся разметка нанесена типографским способом на банер.

Игровое поле должно быть размещено на ровной поверхности, не имеющей уклонов.

Вокруг игрового поля на расстоянии 20 см. должно располагаться ограждение высотой 10-15 см., достаточно прочное и хорошо закрепленное что бы выдержать упор робота. Ограждение может быть изготовлено из любого материала, поскольку это никак не влияет на игру.

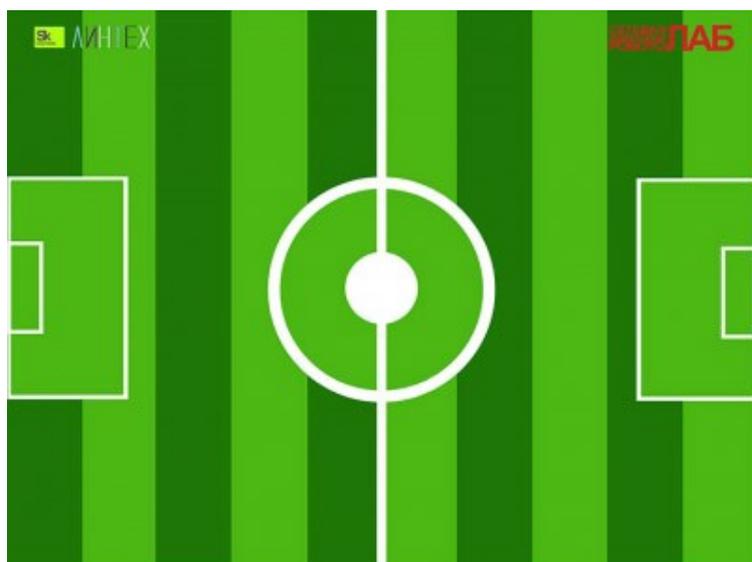


Рис. 1 Поле для РОБОФУТБОЛА

Дизайн игрового поля может меняться производителем в зависимости от комплектации без уведомления.

## Ворота.

- Ширина каждых ворот составляет 300 мм..
- Глубина каждых ворот составляет 100 мм
- Высота ворот составляет 150 мм
- Поверхность поля внутри ворот должна быть абсолютно ровной и строго горизонтальной.

## Роботы.

### Размеры роботов.

- Размеры роботов определяются в «положении стоя» с учётом всех максимально выступающих частей.
- Расположенный таким образом робот должен вписываться в цилиндр с внутренним диаметром 300 мм.

- В высоту робот должен быть не более 200 мм.
- Каждый робот должен весить не более 1 кг.
- При проверке каждый из роботов должен быть установлен в положение с максимальной высотой и размахом выступающих частей. Если робот снабжён подвижными элементами, которые выступают в двух направлениях, то этот робот должен будет быть проверен в действии. При этом робот не должен касаться стенок проверочного цилиндра.
- В каждом состязании принимают участие роботы, масса которых различается не более, чем на 10%. Допускаются изменения в данном правиле, если команды-участницы обоюдно подтвердят своё согласие с таким изменением.

### Управление роботами

- Роботы могут управляться дистанционно либо по программе, либо с помощью пульта управления.
- Использование автономных роботов ограничено применением обычного не электронного мяча.
- Допускается использование соединения bluetooth для связи роботов между собой, но только если это не окажет воздействия на работоспособность остальных роботов.

### Маркировка/Расцветки роботов.

- Участники соревнований должны каким-либо способом пометить своих роботов так, чтобы была видна их принадлежность к одной и той же команде.
- Роботы должны быть окрашены и помечены так, чтобы это не оказывало влияния на игру и датчики других роботов.

### Конструкция роботов

- В одной команде могут быть только одинаковые роботы
- Конструкция роботов должна быть сделана таким образом, чтобы углубление в захвате для мяча было не более трех сантиметров в глубину.
- Запрещается применять в конструкции роботов элементы, предназначенные для разрушения робота противника.
- Запрещено применение в конструкции роботов хватов и манипуляторов для захвата мяча.

### **Общие правила.**

- Цель игры – забить как можно больше мячей в ворота противника, не нарушая правил игры.
- В игре принимают участие 2-4 робота, управляемые двумя-четырьмя участниками.
- Игра производится мячом, входящим в комплект СКАРТ-СПОРТ РОБОФУТБОЛ или аналогичным.

- Роботы в начале игры располагаются на двух-четырёх черных метках, находящихся по краям поля за красными линиями.
- Мяч в начале игры располагается на черной метке по центру поля.
- Движение роботов начинается по сигналу судьи.
- Разрешается блокировать роботов противника физически, с помощью своих роботов в том случае, если робот противника в этот момент владеет мячом..
- Разрешается двигаться только в пределах игрового поля. Выезд за его пределы строго запрещен и наказывается штрафным ударом.
- Штрафной удар производится мячом, установленным в центр поля. При этом роботы противника располагаются на двух черных метках, расположенных на своей стороне поля. Удар должен происходить в форме толчка мячика в сторону ворот противника. При этом, если робот, пробивающий штрафной удар проезжает через красную линию со стороны ворот противника, то удар не засчитывается и происходит сбрасывание (мячик в центре поля) как в начале игры. Штрафной удар наносится по команде судьи. Роботы противника, находящиеся на черных метках в момент удара, также могут двигаться и препятствовать движению мяча к своим воротам.
- Роботу запрещается удерживать мяч под собой.
- Мяч всегда должен быть «на виду» так, чтобы другие игроки имели к нему доступ в любой момент матча, части робота не должны перекрывать мяч более чем на его радиус.
- Игра происходит на время и состоит из 2-х периодов по 10 минут с промежутком в 5 минут между периодами.
- В случае поломки робота во время игры, может быть произведена замена сломавшегося робота на аналогичного. Но не более, чем один раз за игру. В случае повторной поломки, команде засчитывается техническое поражение со счетом 0:5.
- Выигрывает команда, забившая большее количество мячей в ворота противника.

## **ПРОВЕДЕНИЕ ТУРНИРА**

### **Предварительные настройки роботов.**

- Организаторы турнира разрешат доступ к игровому полю для настройки и проверки роботов до начала соревнований в соответствии с расписанием, которое будет опубликовано в начале мероприятия.
- Организаторы постараются выделить не менее 10 минут для проведения настроек перед каждой игрой.
- Судья будет проверять целостность мяча перед каждым периодом (половиной игры) матча.
- В этот же период команды могут предъявить претензии к роботам соперника.

○

### **Продолжительность игры.**

- Матч будет состоять из двух 10-минутных периодов. По решению оргкомитета турнира продолжительность периодов в некоторых случаях может быть изменена.
- Между периодами предусмотрен 5-минутный перерыв.
- Секундомер включается с началом игры и работает на протяжении всей игры (двух 10-минутных периодов), без остановки времени (за исключением таймаутов, взятых судьёй).
- По решению судьи команда может быть наказана одним голом за одну минуту опоздания.
- Если команда не будет готова к игре через 5 минут после её начала, она будет признана проигравшей со счетом 0:5.
- Если разница забитых голов в матче достигает 10, то матч завершается.

### **Начало игры.**

- Перед началом каждого периода матча судья бросает монетку, и команда, стоящая первой в списке, должна будет сделать свой выбор (орел или решка) и заявить его, пока монета находится в воздухе.
- Команда, выигравшая жребий, может выбрать ворота
- Команде, которой не повезло жребием, достанется другой выбор.
- Во втором периоде команды меняются воротами.

### **Первые удары по мячу.**

- Каждый период матча начинается с установки мяча на центр поля.
- Все роботы должны находиться на своей половине поля на черных метках (в обороне).
- Роботы не должны двигаться (колёса не должны вращаться).
- Судья устанавливает мяч в центр игрового поля.
- По команде судьи включается секундомер, и роботы начинают движение.
- Любой робот, начавший игру до сигнала судьи, будет удалён с поля на одну минуту.

### **Подсчёт очков.**

- Гол будет засчитан, если мяч полностью пересечёт линию ворот. То есть, мяч должен удариться о заднюю стенку ворот. Если гол засчитан, судья свистит в свисток.
- Чтобы гол был засчитан, мяч должен либо свободно вкатиться в ворота, либо может быть «затолкнут». В обоих случаях гол будет засчитан.

- Если мяч попадёт в ворота, отскочив от робота-защитника, который какой-либо своей частью находится на линии ворот или в «площади ворот», он будет засчитан.
- После засчитанного гола, игра снова начинается с центра поля.
- "Автоголы" будут засчитаны в любом случае.

### **Мяч «в ауте»**

- Мяч будет считаться в ауте, если он ударился о внешнюю ограждающую стенку или покинул поле.
- После объявления «мяч в ауте», его устанавливают в ближайшей нейтральной зоне, так, чтобы это было невыгодно команде, робот которой последним коснулся мяча. То есть, в нейтральной зоне, расположенной в направлении, противоположном удару.

### **Повреждённые роботы.**

- Если робот оказался неспособным самостоятельно двигаться, судья объявляет его повреждённым.
- Если один робот где-то застрял или не может двигаться, судья признаёт его повреждённым.
- Судья или игроки (после разрешения судьи) могут убрать повреждённого робота (или роботов) с игрового поля.
- Повреждённый робот должен оставаться вне игрового поля не менее одной минуты. Повреждённый робот может быть починен и/или заменен на запасного, после чего с разрешения судьи может быть возвращён в нейтральную зону ближайшую к воротам, которые он защищает, при этом не будет учитываться, например, был ли робот повернут к мячу.
- Если робот опрокинулся после столкновения с другим роботом, судья может снова поставить его «на ноги» и робот продолжит играть.

### **Остановка игры.**

- Игра может приостанавливаться по свистку судьи (тайм-аут), но при этом секундомер не останавливают – на усмотрение судьи. В этот момент все роботы должны сразу же остановиться и вернуться в те позиции, которые они занимали, когда прозвучал свисток.
- Остановленная игра возобновляется по сигналу судьи, при этом все роботы должны стартовать одновременно.
- Судья также может взять тайм-аут для ремонта игрового поля, или если судью вызовут для уточнения правил проведения соревнований. Если остановка игры затягивается, судья может остановить секундомер.

### **Игра может производиться двумя типами роботов:**

- управляемыми дистанционно

- программируемыми дистанционно

В первом случае игра идет без остановки, а во втором - пошагово, как описано ниже.

В одном матче могут принимать участие только роботы одного типа.

### **Пошаговая игра.**

- Каждый ход программируется отдельно.
- Ходы в игре происходят тогда, когда участники готовы их сделать (то есть по мере изменения участниками кода программы и отдачи команды роботу на его исполнение).
- За время хода каждый робот может выполнить ход из не более чем восьми последовательных запрограммированных команд.

Далее всё происходит аналогично роботам, управляемым с пульта.

Сайты: [www.robotolab.ru](http://www.robotolab.ru)

[www.robotumki.ru](http://www.robotumki.ru)

E-mail: [info@robotolab.ru](mailto:info@robotolab.ru)

Техническая поддержка online:

Сервис – OOVVO

Аккаунт - robotolab

Телефон: +7 (499) 110-14-40