



# Российская Робототехническая Олимпиада 2022

## Мой робот - друг

Спортивная категория

Парный теннис

Регламент категории

Версия от 01.05.2022





## Содержание

1. Общая информация.....	3
2. Определения команд и возрастные группы.....	4
3. Обязанности и работа команды .....	4
4. Документы и иерархия правил.....	5
5. Парный теннис – Описание игры и игровое поле .....	6
6. Парный теннис – Правила игры.....	8
7. Парный теннис – Подсчет очков.....	14
8. Материалы и правила для роботов .....	16
9. Игровой стол и оборудование.....	17
10. Идеи для упрощения задачи .....	19





## Изменения в правилах от 20.06.2021

### Исключены пункты:

~~6.15 Когда роботы помещаются в стартовые зоны, они должны быть полностью **ВЫКЛЮЧЕНЫ!**~~

### Добавлены пункты:

6.16 Перед тем, как робот будет помещен в зону карантина, роботу разрешается иметь только одну исполняемую программу (подпрограммы, принадлежащие одной основной программе, допустимы). Судьи должны иметь возможность четко идентифицировать эту программу на работе. В идеале (и если возможно) назвать эту исполняемую программу “runRRO” (NXT / EV3) или использовать одну программу в первом слоте (SPIKE) на работе. Если в вашей среде программирования присвоение имен невозможно, сообщите судьям о названии программы заранее (например, написав название программы на листе в области карантина рядом с названием вашей команды). Если на работе нет загруженных программ, команда не участвует в этом раунде и дисквалифицируется на эту попытку.

## 1. Общая информация

### Введение

В Спортивной категории. Парный теннис команды создают роботов, которые соревнуются с роботами другой команды.

В матче каждая из двух команд выставляет на игровое поле двух своих роботов. Роботы запрограммированы так, чтобы играть автономно, и по возможности, взаимодействовать друг с другом.

### Развитие навыков

В каждой категории РРО уделяется особое внимание нескольким аспектам обучения с помощью роботов. В **Спортивной категории. Парный теннис** задание направлены на развитие у участников следующих компетенций:

- Улучшение навыков программирования (изучение алгоритмов).
- Коммуникация между роботами и планирование совместных действий.
- Ориентация робота на игровом поле в окружении других движущихся роботов.
- Общие инженерные навыки (создание робота, который может толкать / поднимать объекты определенных размеров) и продвинутая кинематика (всенаправленные роботы).
- Изменение стратегии и тактики в зависимости от поведения робота противника.
- Работа в команде, общение, решение проблем, творчество.





## Учеба - прежде всего

РРО хочет вдохновить учащихся на обучение дисциплинам, связанным с наукой, и мы хотим, чтобы участники развивали свои навыки посредством игрового обучения на наших соревнованиях. Вот почему следующие аспекты являются ключевыми для всех наших соревнований:

- ❖ Учителя, родители или другие взрослые могут помогать, направлять и вдохновлять команду, но им не разрешается создавать или программировать робота.
- ❖ Команды, тренеры и судьи принимают Кодекс этики РРО, чтобы обеспечить справедливое соревнование для всех участников.
- ❖ В день соревнований команды и тренеры должны уважать окончательное решение судей и не нарушать правила соревнования при работе с судьями и с другими командами.

## 2. Определения команд и возрастные группы

- 2.1. Команда состоит из 1 или 2 ученика.
- 2.2. Командой руководит тренер.
- 2.3. Команда может участвовать только в одной из категорий РРО за сезон.
- 2.4. Ученик может состоять только в одной команде.
- 2.5. Минимальный возраст тренера на международных соревнованиях - 18 лет.
- 2.6. Тренеры могут работать более чем с одной командой.
- 2.7. Возрастная группа для этой категории определяется учениками в возрасте от 11 до 19 лет. (В сезоне 2022: года рождения 2003-2011)
- 2.8. Указанный максимальный возраст представляет собой возраст, которого участник достигнет в календарном году соревнования, а **не** возрастом участника в день соревнования.

## 3. Обязанности и работа команды

- 3.1. Команда должна играть честно и с уважением относиться к командам, тренерам, судьям и организаторам соревнований.
- 3.2. Каждая команда и тренер должны подписать Кодекс этики РРО. Порядок сбора и подписания Кодекса этики определяется организатором соревнований.
- 3.3. Создание и программирование робота может выполняться только командой. Задача тренера - сопровождать команду, помогать ей в организационных и материально-технических вопросах и поддерживать команду в случае возникновения вопросов или проблем. Тренер не может участвовать в создании и программировании робота. Это касается как дня соревнований, так и подготовки к нему.
- 3.4. Пока идут соревнования команде не разрешается любым способом общаться/связываться с людьми за пределами зоны соревнований. Если общение необходимо, то команда должна попросить разрешения у судьи, который может разрешить членам команды пообщаться с посторонними под надзором судьи.





- 3.5. Членам команды не разрешается приносить и использовать мобильные (сотовые) телефоны или любые другие электронные устройства, в том числе устройства связи в зоне соревнований, кроме ноутбуков.
- 3.6. Любые инструкции роботу для победы в матче могут быть предоставлены только в форме программы. Запрещается ввод данных путем взаимодействия члена команды / тренера / людей вне соревнований с физическими частями, датчиками или другими компонентами робота.
- 3.7. Уничтожение или порча площадок / столов соревнований, материалов или роботов других команд запрещены.
- 3.8. Не разрешается использовать решения (в аппаратном и/или программном обеспечении), которые:
  - а) Такие же или слишком похожие на решения, проданные или размещенные в Интернете
  - б) Такие же или слишком похожие на другие решения на соревнованиях и явно не являющиеся собственной работой команды. Сюда входят и решения от команд одного учреждения и / или региона.
- 3.9. Если команда подозревается в нарушении правил 3.3 или 3.8, ситуация будет подвергнута расследованию, и к команде могут быть применены любые последствия, указанные в п.3.10. Так же в этих случаях может использоваться правило 3.10.3., чтобы не позволить команде перейти к следующему этапу соревнований, даже если команда выиграет текущий этап соревнований с решением, которое, вероятно, не является ее собственным.
- 3.10. Если какое-либо из правил, упомянутых в этом документе нарушено, судьи могут принять решение о применении одного или нескольких из следующих наказаний. Перед принятием окончательного решения можно провести собеседование с командой или отдельными членами команды, чтобы узнать больше о возможном нарушении правил. Интервью может включать вопросы о роботе или программе.
  - 3.10.1. Команда может быть не допущена к участию в игре и получить 0 очков, другая команда получит 3 очка.
  - 3.10.2. Команда может быть полностью дисквалифицирована с соревнований.
  - 3.10.3. Команду могут не допустить к участию на национальном этапе.

## 4. Документы и иерархия правил

- 4.1. Каждый год Федерация спортивной и образовательной робототехники (далее – ФСОП) публикует новые игровые документы для задач конкретной возрастной группы и новую версию общих правил для этой категории. Эти правила являются базовыми для национального, регионального и других этапов РРО.
- 4.2. В течение сезона ФСОП может публиковать дополнительные вопросы и ответы в группе telegram «Чат – правила РРО 2022», которые могут уточнить, расширить или переопределить правила игры и общие правила. Команды должны прочитать перед соревнованиями. Ссылка для присоединения: <https://t.me/wro2021chat>.
- 4.3. Региональные организаторы могут вносить изменения в общие правила, не меняющие принципы олимпиады, например, расписание, количество





соревновательных дней, так же возможно упрощение заданий (необходимо согласование с ФСОР).

4.4. В день соревнований действует следующая иерархия правил:

- 4.4.1. Документ с Общими правилами составляет основу для правил в этой категории.
- 4.4.2. В правилах возрастной группы уточняются задания для роботов на игровом поле и могут быть добавлены специальные условия игры (например, ориентация игрового поля или другие стартовые положения робота).
- 4.4.3. «Чат – правила РРО 2022» имеют приоритет над правилами игры и над Общими правилами.
- 4.4.4. Последнее слово в любой спорной ситуации остается за главной судьей соревнований.

## 5. Парный теннис – Описание игры и игровое поле

В каждом матче игры участвуют две команды. Каждая команда выставляет на игровое поле двух роботов. Оба робота работают на одной половине поля, и их цель - совместно выполнить общую задачу - вытолкнуть все шары со своей половины на половину противника.

Изначально на каждой половине поля по 4 мяча. Во время матча мячи будут перемещаться с одной половины на другую. Помимо выталкивания собственных мячей, роботы должны постоянно находить новые мячи, вытолкнутые с другой половины роботами противоположной команды. Как только мячи противника будут обнаружены, роботы должны спланировать и выполнить действия, чтобы вытолкнуть эти мячи назад.

Матч длится 2 минуты, и в конце матча победителем становится команда, у которой меньше всего мячей на своей половине игрового поля.

На следующем рисунке показано игровое поле с игровыми объектами.



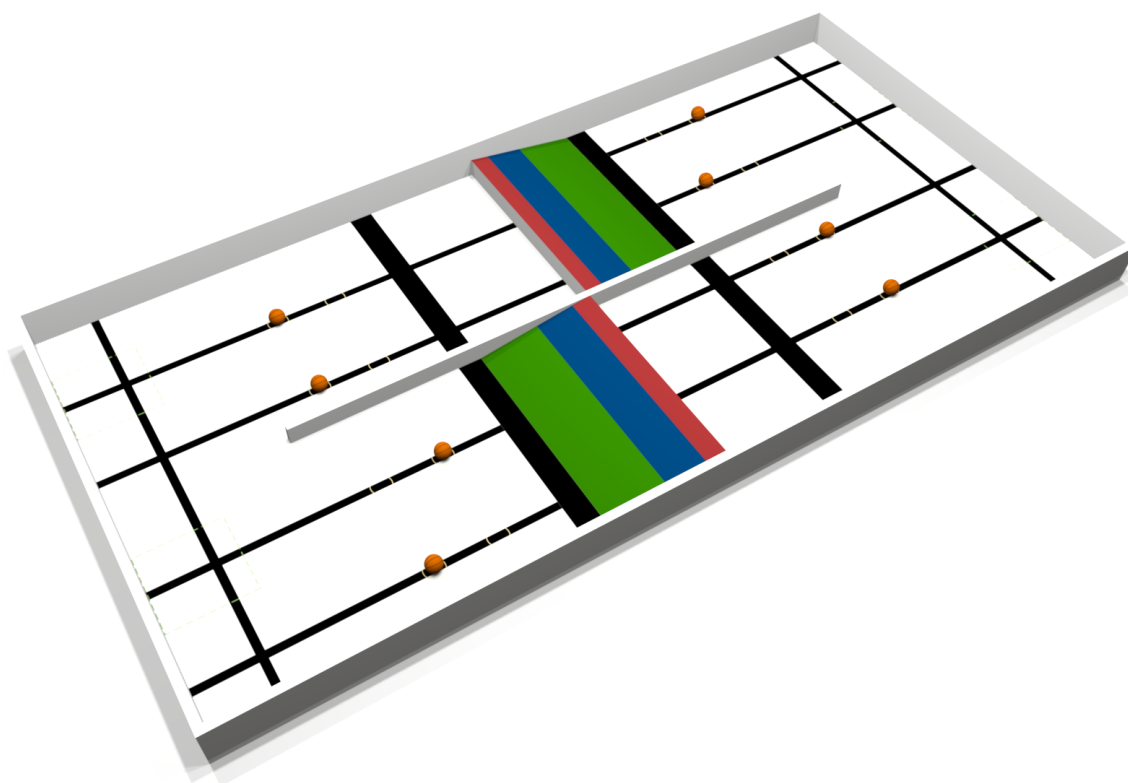


Рисунок 1. Подробное изображение игрового поля

Игровое поле состоит из двух половин. Каждая половина содержит по одному пандусу. Барьер разделяет половины на четверти.

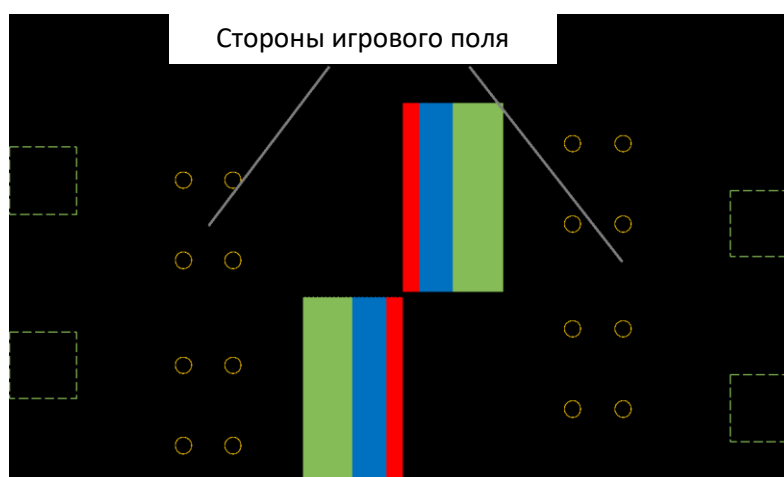


Рисунок 2. Две половины игрового поля

На каждой половине есть восемь позиций для мячей: по две случайные позиции на каждой черной линии. Два пересечения черных линий используются в качестве исходных позиций роботов.



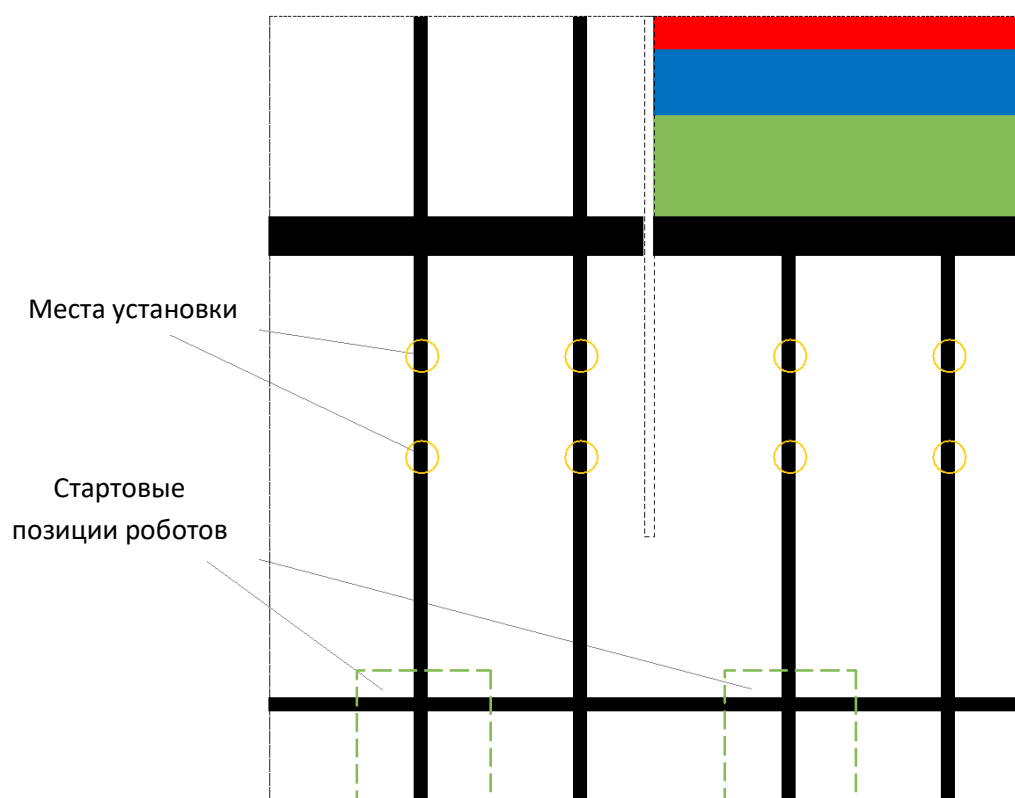


Рисунок 3. Стартовые позиции мячей и роботов

## 6. Парный теннис – Правила игры

### Турнир по Парному теннису

6.1. Турнир состоит из:

- 6.1.1. **Время (период) тренировки:** во время тренировки участники могут тренироваться в своей командной зоне, могут стоять в очереди со своими роботами, чтобы провести одну тренировочную игру на игровом поле, или могут проводить измерения на игровом поле, если это не мешает другим командам упражняться. Командам разрешается вносить изменения в программу или механически настраивать роботов.
- 6.1.2. **Время (период) проверки:** во время проверки, роботы будут проверяться на основании требований к их материалам, как указано в разделе 3. Если робот не проходит проверку, судьи могут предоставить команде до 3 минут для решения обнаруженных проблем. По истечении времени тренировки команде может быть предоставлен только один трехминутный период (как часть периода проверки) для решения возникших проблем. Если в конечном итоге один из роботов команды не проходит проверку судей, команда не может участвовать в матче.
- 6.1.3. **Игры:** игра состоит из трех идущих подряд матчей одних и тех же двух команд.







- 6.2. Типичный день соревнований может выглядеть следующим образом:
- 6.2.1. Церемония открытия
  - 6.2.2. 60 минут тренировки (первый временной интервал)
  - 6.2.3. Игры, включая время проверки перед каждой новой игрой. Во время игр команды могут модифицировать роботов или тренироваться за другими столами (если они доступны), когда они не принимают участия в игре.
- 6.3. Каждая команда играет с каждой из других командой ровно один раз. Например, если есть 10 команд, будет сыграно 45 игр. Другая схема турнира (например, турнир по швейцарской системе или турнир с выбыванием после двух поражений) может быть использована для финала олимпиады.
- 6.4. Команды должны подготовить и принести с собой все необходимое им оборудование, программное обеспечение и портативные компьютеры, которые могут понадобиться им на турнире.
- 6.5. Команды не могут делиться друг с другом компьютерами и/или программами для роботов в день соревнований.
- 6.6. В день соревнований участникам будет предоставлено минимум 60 минут тренировочного времени перед началом первого матча.
- 6.7. Команды не могут трогать или использовать площадки для соревнований до того, как будет объявлено начало первого временного интервала для тренировок.
- 6.8. Каждая команда должна работать в течение тренировочного времени в своем определенном месте до наступления времени проверки, после чего роботы команды должны быть помещены в зону карантина. Контроллер робота должен быть выключен. После этого никакие механизмы или программы роботов изменять нельзя.
- 6.9. Роботы могут принимать участие в игре только после прохождения проверки.
- 6.10. После того как команда была вызвана судьями для участия в игре, участники команды должны подготовиться к началу матча не более, чем за 90 секунд.
- 6.11. После окончания игры время тренировки для двух команд продолжается. При желании они могут модифицировать своих роботов и программы до тех пор, пока судьи не объявят следующую игру. После того, как команду позвали для участия в следующей игре, снова начинается время проверки роботов команды.

### **Начальная конфигурация:**

- 6.12. Расположение мячей на поле определяется перед матчем. Для этого можно использовать следующую процедуру:
- 1. Подбросьте монету, чтобы определить местонахождение первого мяча. Орел означает, что мяч будет находиться в положение А (см. Рисунок 3), решка - в положении В.
  - 2. Подбросьте монету еще три раза для определения позиций остальных шаров на одной половине поля.



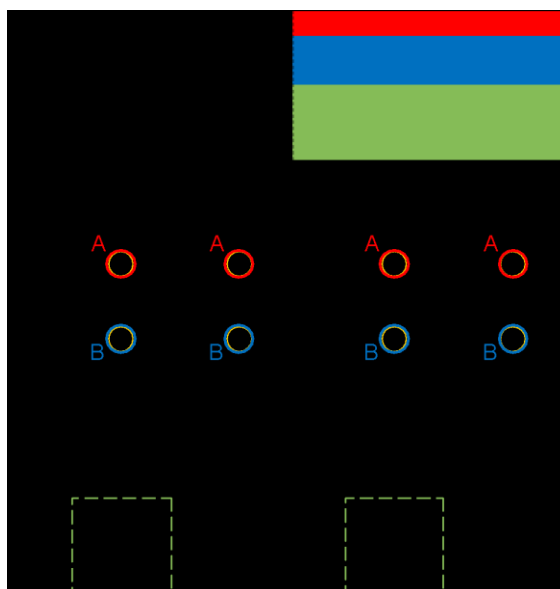


Рисунок 4. Возможные положения мячей

3. Расположение мячей, полученное на этапах 1 и 2 для одной половины поля, однозначно определяет положение мячей на второй половине. Мячи на второй половине поля размещаются симметрично.

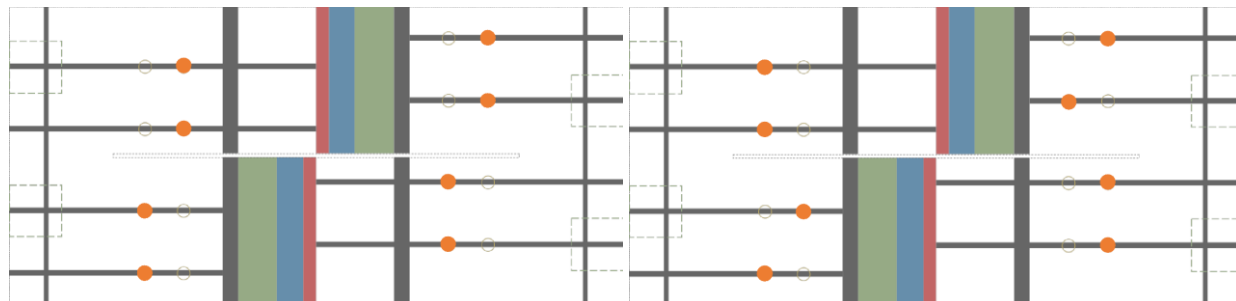


Рисунок 5. Расположение мячей на одной половине поля является вращательной симметрией расположения на другой половине

- Например, на левой части иллюстрации результаты бросков монеты выглядят как: орел, орел, решка и решка, тогда как результаты бросков монеты на правой части выглядят как решка, решка, орел и решка.

#### Матч – начальная конфигурация:

- 6.13. Каждый матч длится две минуты.
- 6.14. Оба робота одной команды располагаются в стартовых зонах на одной половине поля, причем каждый робот должен полностью находиться в пределах своей зоны. При этом ни одна часть робота не должна выступать за пределы этой зоны при



проекции на игровое поле. В одной стартовой зоне должен находиться только один робот.

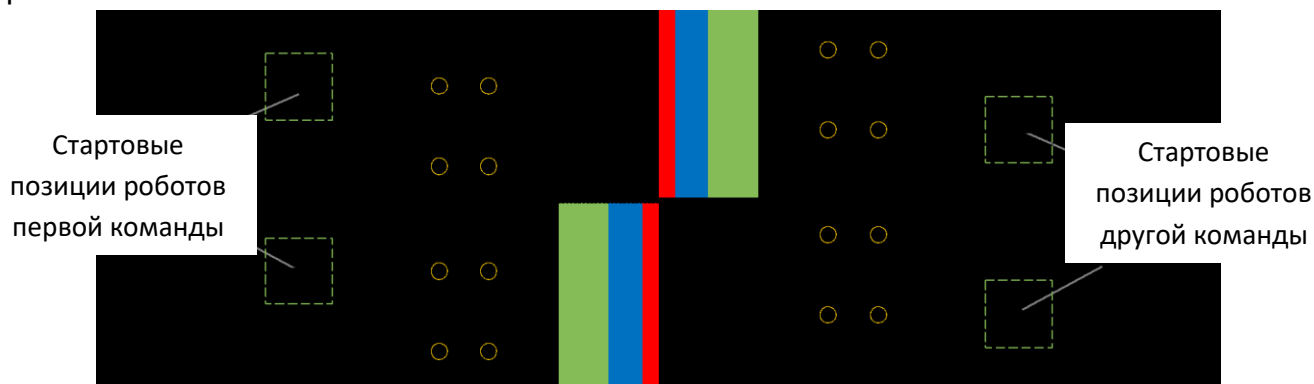


Рисунок 6. Стартовые зоны роботов

~~6.15. Когда роботы помещаются в стартовые зоны, они должны быть полностью **ВЫКЛЮЧЕНЫ!**~~

6.16. Перед тем, как робот будет помещен в зону карантина, роботу разрешается иметь только одну исполняемую программу (подпрограммы, принадлежащие одной основной программе, допустимы). Судьи должны иметь возможность четко идентифицировать эту программу на роботе. В идеале (и если возможно) назвать эту исполняемую программу “runRRO” (NXT / EV3) или использовать одну программу в первом слоте (SPIKE) на роботе. Если в вашей среде программирования присвоение имен невозможно, сообщите судьям о названии программы заранее (например, написав название программы на листе в области карантина рядом с названием вашей команды). Если на роботе нет загруженных программ, команда не участвует в этом раунде и дисквалифицируется на эту попытку (см. п.9.10).

6.17. Положение робота в стартовой зоне должно быть таким, чтобы проекция робота на игровое поле полностью находилась в зоне старта.

6.18. Могут быть сделаны физические корректировки (это часть времени на подготовку); однако командам не разрешается вводить данные в программу, изменяя положение или ориентацию частей робота, или выполнять какие-либо калибровки датчиков робота. Команды не могут вводить данные, изменяя конфигурацию переключателей, если таковые имеются. Если команда вводит данные посредством физических корректировок, она будет дисквалифицирована на эту игру.

6.19. Затем роботы включаются, и выбирается их программа.

6.20. После этого роботы должны находиться в состоянии ожидания. Роботы ждут нажатия кнопки «Пуск». Отдельно установленную кнопку можно рассматривать как кнопку «Пуск». Разрешена только одна кнопка «Пуск».

6.21. Судья дает сигнал к запуску роботов. Одновременно с нажатием кнопок запуска, начинается отсчет времени матча, после чего роботы начинают движение.





## Матч – В течение матча:

- 6.22. Робот должен быть автономным и участвовать в матчах полностью самостоятельно.
- 6.23. При необходимости роботу разрешается сбросить на поле любые свои элементы, не содержащие основных узлов (контроллера, двигателей, датчиков). Как только деталь касается игрового поля или его игрового элемента и больше не касается робота, она считается свободным элементом, а не частью робота. Если деталь препятствует перемещению мячей с одной половины игрового поля на другую, матч останавливается, и команда с роботом, оставившем свою часть на поле, проигрывает матч. Если часть, оставленная роботом, переместилась на вражескую половину, матч останавливается, и команда с роботом, оставившая часть на поле, проигрывает матч.
- 6.24. Участникам не разрешается мешать или помогать роботу во время его работы. Это включает в себя ввод данных в программу путем подачи визуальных, звуковых или любых других сигналов роботу во время матча. Команда, нарушившая это правило проигрывает матч. Матч будет записан в таблицу результатов со счетом 8:0, где 0 очков присуждается проигравшей команде.
- 6.25. Роботу разрешено толкать, пинать и бросать мячи.
- 6.26. Роботу разрешено заезжать на пандус на своей половине поля.
- 6.27. Роботу не разрешается касаться красной области пандуса на своей половине поля. Если какая-либо часть робота касается красной области, матч останавливается, и команда с роботом, нарушившая правило, проигрывает матч. *(На рисунке 6 сверху: запрещенные зоны, внизу: разрешенные зоны).*

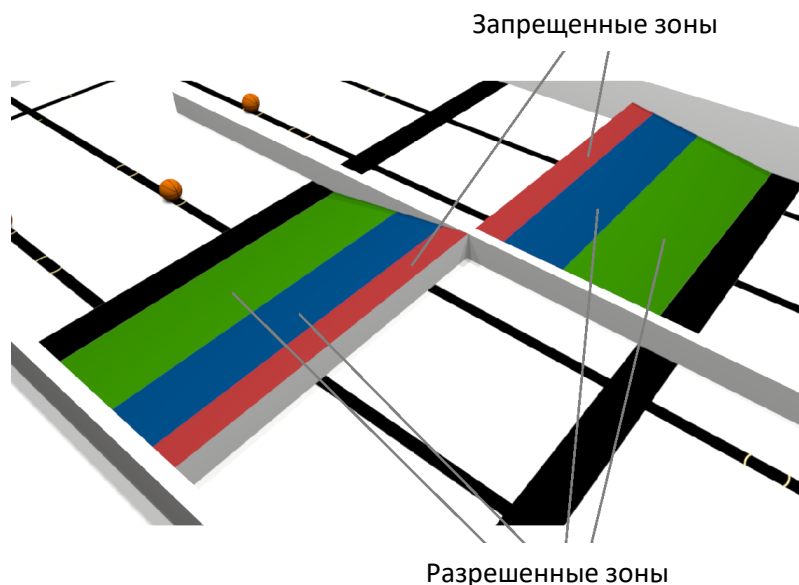


Рисунок 7. Роботу нельзя заезжать на буферную (красную) зону на пандусе



- 6.28. Роботам не разрешается касаться роботов соперника. Если два робота коснулись друг друга, матч завершается и подсчитывается количество мячей на каждой половине поля для получения результата.
- 6.29. Роботу команды **не разрешается** касаться поверхности (части поля и уклона пандуса) на половине поля соперника. Если это происходит, команда, нарушившая это правило, проигрывает матч. Роботу разрешается касаться поверхности пандуса, перпендикулярной основной плоскости игрового поля. (На рисунке 7: зоны, которых нельзя касаться, ниже: зоны, которых можно касаться).

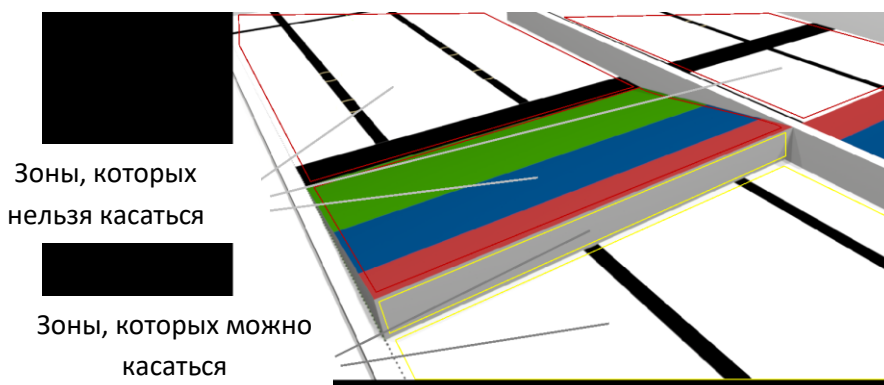


Рисунок 8, Зоны, которые нельзя касаться на половине поля соперника

- 6.30. Не допускается ситуация, когда оба робота одной команды взаимодействуют одновременно с более чем 4 мячами. Взаимодействие с мячами включает в себя: толкание мяча роботом, удерживание мяча частями робота над поверхностью поля или удержание мячей частями одного или двух роботов одной команды. Если такая ситуация случается, матч останавливается и подсчитывается количество мячей на каждой половине поля для получения счета.
- 6.31. Роботу не разрешается толкать, пинать, бросать или выбивать мячи за пределы поля - они должны оставаться в пределах игрового поля. Робот должен быть сконструирован таким образом, чтобы толкать, пинать или бросать мячи аккуратно. Если робот выбивает мяч с поля на своей половине (а не на половине поля соперника), матч останавливается, и этот мяч (или мячи) возвращается на ту половину, с которой был выбит для подсчета очков. Если робот толкает, пинает или бросает мяч таким образом, что мяч вылетает за пределы половины поля соперника, этот мяч не учитывается при подсчете очков, матч не останавливается. Мячи, выбитые с игрового поля, считаются вышедшими из игры, остальные - игровыми.
- 6.31.1. Если робот толкнул, пнул или бросил мяч, и он отскочив от поверхности другого робота, в результате оказался за пределами поля, - это не считается нарушением.



## Матч – Окончание матча:

- 6.32. Матч заканчивается, и время останавливается, если возникает одно из следующих условий:
- 6.32.1. Таймер матча истек.
  - 6.32.2. Робот одной команды коснулся робота другой команды или поверхности (игрового поля или пандуса) на половине поля соперника.
  - 6.32.3. Робот намеренно выбил мяч со своей половины поля, но не на половину поля соперника.
  - 6.32.4. Робот поменял свои размеры, так что его размеры превысили 200x200 мм и 200 мм в высоту.
  - 6.32.5. По прошествии первых 30 секунд матча возникла ситуация, когда все мячи находятся на одной половине игрового поля. Мячи, загруженные в роботов на этой половине, также считаются.
  - 6.32.6. Любой член команды коснулся робота, мяча, игрового поля, пандуса, барьера или стенки поля.
  - 6.32.7. Робот выехал за пределы игрового поля.
  - 6.32.8. Робот повредил мяч.
  - 6.32.9. Робот или член команды повредил поле или игровой элемент.
  - 6.32.10. На игровом поле не осталось мячей.
- 6.33. Члены команды должны остановить своих роботов, когда судья подаст сигнал об остановке матча. Роботы должны оставаться на поле до тех пор, пока судья не даст командам разрешение их убрать. Члены команд не должны перемещать мячи ни с одной половины поля на другую, ни за пределы поля. Если команда нарушит это правило, она проиграет матч.
- 6.34. Мячи перемещенные роботами после сигнала судьи, о том что матч остановлен, должны быть возвращены на те половины поля, откуда их переместили роботы. Если судья не уверен в том, был ли мяч перемещен до или после сигнала, судье разрешается вернуть его обратно на ту половину поля, где находится робот, ответственный за неоднозначное движение мяча.
- 6.35. Судьи будут основывать свои решения на правилах и честности игрового процесса. Именно они принимают окончательное решение по спорным вопросам в день соревнования. Пожалуйста, имейте в виду, что, поскольку это соревнование команд против друг друга, в случае возникновения спора решение судьи может привести к поражению одной из команд.

## 7. Парный теннис – Подсчет очков

- 7.1. Официальный результат матча подсчитывается судьями в конце каждого матча. Победитель в группе из двух команд определяется после трех матчей.
- 7.2. Победитель конкретного матча определяется следующим образом:







- 7.2.1. количество мячей на половине одной команды (K1) - BT1
- 7.2.2. количество мячей на половине другой команды (K2) - BT2
- 7.2.3. если на половине K1 меньше шаров, - побеждает первая команда (BT1 < BT2), если шаров меньше на половине K2, - то выигрывает вторая команда (BT1 > BT2), если на двух половинах одинаковое количество шаров, - между командами ничья (BT1 = BT2).
- 7.3. Решение о том, находится ли мяч на той или иной половине поля, принимается в зависимости от положения мяча на поле. Поэтому даже если мяч находится в контакте с роботом, определяющим фактором является то, на какой стороне поля он находится. Если мяч находится в контакте с роботом и есть неуверенность относительно того, на какой стороне поля находится мяч, будет принято решение, что мяч находится на той стороне поля, которой робот касается своими колесами.
- 7.4. Если матч был остановлен из-за действий члена одной из команд (например, член команды коснулся робота), то команда, к которой принадлежал этот участник, проигрывает матч. Результатом этого матча будет 8:0, где 0 очков присуждается проигравшей команде.
- 7.5. Если команда победит в двух или более матчах, она выиграет игру и получит 3 очка, а другая команда получит 0 очков.
- 7.6. Во всех остальных случаях игра считается ничьей, и обе команды получают по 1 очку.
- 7.7. Команда должна проверить и подписать протокол матча после игры, если у нее нет обоснованной жалобы.
- 7.8. Рейтинг команд в турнире основывается на сумме очков, полученных каждой командой в играх. Если две команды имеют одинаковую сумму очков, тогда рассматриваются следующие критерии (перечисленные в порядке приоритета):
- 7.8.1. результат игры, в которой роботы этих команд играли против друг друга: победитель той игры имеет более высокий рейтинг.
- 7.8.2. количество нарушений: команда с меньшим количеством нарушений имеет лучший рейтинг. Нарушение - это одно из следующих действий:
- а) любая часть робота касается красной зоны рампы;
  - б) робот касается робота соперника;
  - с) робот касается поверхности (игрового поля или уклона пандуса) на половине поля соперника;
  - д) робот выбивает мяч со своей половины поля, но не перемещает его на половину поля соперника;
  - е) член команды коснулся робота, мяча, игрового поля, пандуса, барьера или стенки поля во время матча;
  - ф) член команды, тренер или любое лицо внутри или за пределами зоны соревнований помогал роботам во время матча (роботы не являются автономными).
- 7.8.3. Сумма мячей на **половине поля соперника** в каждом матче: сумма мячей, которые были переброшены на половину противника за все сыгранные игры. Команда в совокупности “забившая” большее число мячей побеждает.





7.8.4. Если ранги двух команд остаются одинаковыми после сравнения по всем вышеописанным критериям, судьи могут рассмотреть возможность проведения дополнительной серии матчей до тех пор, пока одна команда не одержит на две победы больше (в дополнительных матчах), чем другая команда.

### Пример подсчета очков:

В следующем примере показан окончательный рейтинг 4 команд (А, В, С, D), играющих друг против друга. У каждой команды было по 3 матча. Вы можете заметить, что команды А и В набрали одинаковое количество очков (7), но команда В забила больше мячей. Из-за этого команда В побеждает (занимает 1-е место).

	A	B	C	D	Очки	Забитые мячи	Ранг
A		<b>1</b> 5:3/2:6/4:4	<b>3</b> 6:2/3:5/7:1	<b>3</b> 8:0/5:3/6:2	<b>7</b>	46	<b>2</b>
B	<b>1</b> 3:5/6:2/4:4		<b>3</b> 6:2/7:1/6:2	<b>3</b> 4:4/5:3/8:0	<b>7</b>	49	<b>1</b>
C	<b>0</b> 2:6/5:3/1:7	<b>0</b> 2:6/1:7/2:6		<b>0</b> 0:8/4:4/3:5	<b>0</b>	20	<b>4</b>
D	<b>0</b> 0:8/3:5/2:6	<b>0</b> 4:4/3:5/0:8	<b>3</b> 8:0/4:4/5:3		<b>3</b>	29	<b>3</b>

## 8. Материалы и правила для роботов

- 8.1. Каждая команда должна построить двух роботов. Размеры каждого робота не должны превышать 200мм x 200мм и 200 мм в высоту во время матча.
- 8.2. Контроллер, двигатели и датчики, используемые для сборки роботов, должны быть из LEGO® Education Robotics platforms NXT, EV3, SPIKE PRIME или набора LEGO® MINDSTORMS® Robot Inventor, а также любые датчики HiTechnic.
- 8.3. Разрешенным контроллером для робота является LEGO® MINDSTORMS® NXT, EV3, LEGO® SPIKE PRIME или набор Robot Inventor.
- 8.4. Команды могут использовать Bluetooth или Wi-Fi для коммуникации роботов между собой во время матчей.
- 8.5. Любые виды беспроводной связи между роботами и портативными компьютерами участников во время матчей запрещены. Судьи могут проверить код и роботов, чтобы убедиться, что подобные технологии не используются каким-либо образом.
- 8.6. Команды могут использовать любые камеры по своему выбору. РРО рекомендует использовать PiXu2 для LEGO® MINDSTORMS® EV3 и OpenMV для LEGO® SPIKE PRIME.
- 8.7. Для международного финала РРО единственной допустимой батареей для SPIKE /







- EV3, NXT должна быть только официальные аккумуляторы LEGO (номера 9798 или 9693 для NXT, номера 45501 для EV3, номера 45610 или 6299315 для SPIKE/Robot Inventor).
- 8.8. Вместе с камерами разрешается использование дополнительных оптических элементов, таких как, например, комплекты линз или зеркала.
  - 8.9. Разрешено использование SD-карт для хранения программ. SD-карты должны быть вставлены до периода проверки роботов и не могут быть извлечены до начала следующего тренировочного времени.
  - 8.10. Для создания остальных частей робота можно использовать только фирменные элементы LEGO. РРО рекомендует использовать образовательные версии LEGO® MINDSTORMS®.
  - 8.11. Команды могут использовать элементы, напечатанные на 3D-принтере, элементы, изготовленные с помощью станка с ЧПУ, элементы, вырезанные из акрила / дерева / металла, для крепления камеры, комплекта линз или зеркал к роботу.
  - 8.12. Запрещается использовать винты, клей, скотч или любой другой материал, отличный от LEGO, для крепления компонентов LEGO к роботам. Командам не разрешается вносить какие-либо изменения в оригинальные детали LEGO (например, контроллер, двигатель, датчики и т. д.). Единственным исключением из этого правила являются оригинальные веревки или трубы LEGO, которые можно обрезать до нужного размера. Несоблюдение этих правил приведет к дисквалификации.
  - 8.13. Команды должны привезти на соревнование достаточное количество запчастей. В случае каких-либо поломок или неисправностей оборудования, РРО (и / или оргкомитет) не несет ответственности за его обслуживание или замену.
  - 8.14. Команды могут привезти роботов в собранном виде.
  - 8.15. Участники могут заранее написать программу для роботов.
  - 8.16. Программное обеспечение робота может быть написано на любом языке программирования - ограничений на конкретный язык нет.
  - 8.17. В день соревнований команде разрешается иметь с собой только двух роботов. Запасные роботы не допускаются.

## 9. Игровой стол и оборудование

### Игровой стол и игровое поле

- 9.1. В этой категории робот решает задачи на поле. Каждое поле состоит из игрового стола (ровная поверхность с границами) и напечатанного игрового поля, которое кладется на игровой стол.
- 9.2. Размеры игрового поля для этой возрастной группы составляют 2362 мм x 1143 мм. Все игровые столы имеют одинаковый размер или макс. +/- 5 мм в каждом измерении. Официальная высота стенок игрового стола составляет 100 мм, но можно использовать более высокие стенки. Бортики в этой номинации немного выше, чем у







тренировочного дня.

## 10. Идеи для упрощения задачи

*Примечание: как упоминалось в начале, эти правила были написаны для универсального использования на всех соревнованиях РРО. Региональные организаторы могут принять решение об изменении правил для их адаптации к местным условиям. Вот две идеи, которые помогут упростить игру.*

### Идея 1 - Большие игровые объекты

В соревнованиях с шариками для пинг-понга основное внимание уделяется роботам с камерами. Некоторые региональные организаторы могут рассмотреть возможность адаптации этой задачи для роботов без камер, используя пластиковые LEGO® мячи диаметром 52 мм (ID элемента: 4156530) или теннисные мячи диаметром 65-68 мм.

### Идея 2 - Упрощенное игровое поле

Возможен вариант использования игрового поля без пандусов:

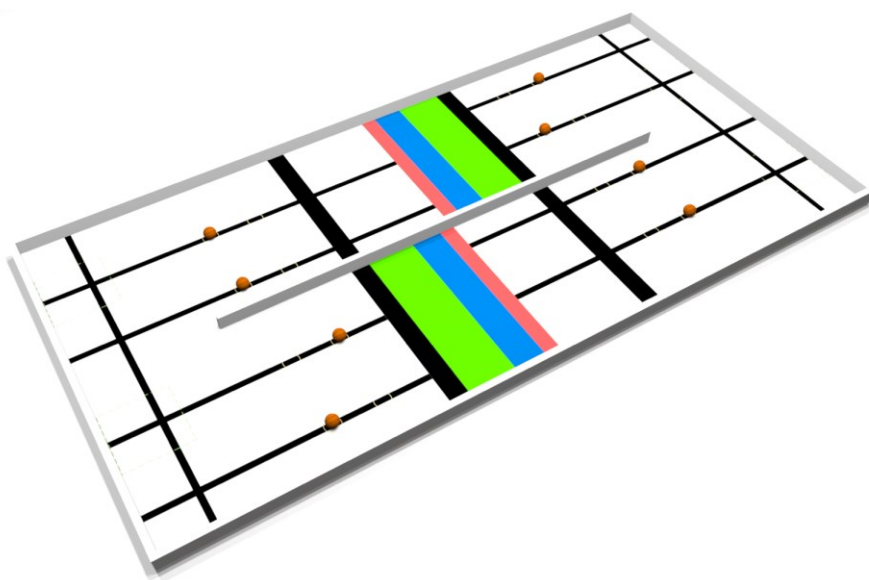


Рисунок 10. Поле без пандусов



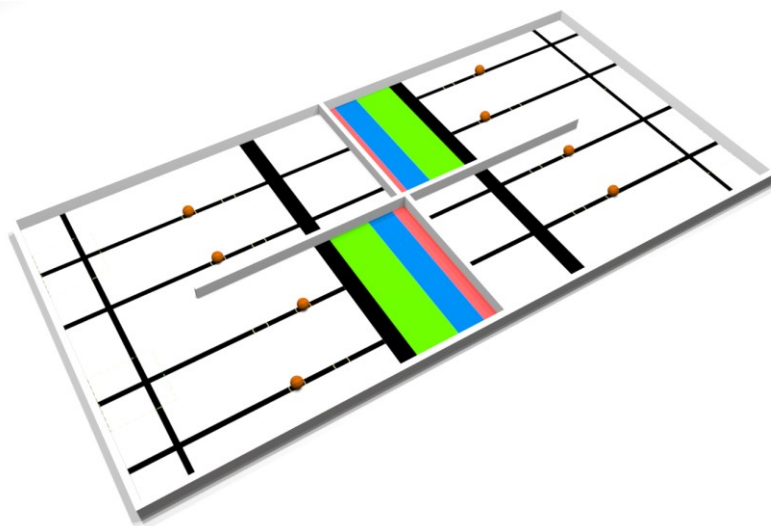


Рисунок 11. Поле без пандусов, но с барьерами