



РЕГЛАМЕНТ СОРЕВНОВАНИЙ «ROBOCUPJUNIOR SOCCER»

Версия 2019 г.

Предисловие

В футбольной лиге RoboCupJunior команда из двух автономных мобильных роботов соревнуется с другой командой в матчах. Роботы должны искать мяч, пытаясь забить в ворота отмеченные цветовой кодировкой на специальном игровом поле, похожем на реальное поле для «большого» футбола.

Используемые роботы полностью автономны, конструкция и программное обеспечение разработано их создателями.

Участники состязаний должны продемонстрировать свои навыки в программировании, робототехнике, электронике и механике, умение работать в команде, а также вносить вклад в совместную работу и обмен знаниями с другими участниками, независимо от культуры, возраста или достижений в соревнованиях. Ожидается, что все будут соревноваться, учиться, получать удовольствие и прогрессировать.

RoboCupJunior Soccer состоит из двух лиг: «Soccer Open» and «Soccer Lightweight». Эти правила распространяются на обе. Но вот два основных различия между этими двумя лигами:

- В «Soccer Lightweight» используется специальный мяч, имитирующий мяч с инфракрасным сигналом. Роботы могут весить до 1.1 кг, иметь зону захвата мяча до 3 см, а батарейки можно использовать с зарядом до 12 В.
- В «Soccer Open» используется пассивный ярко-оранжевый мяч. Роботы могут весить до 2.4 кг, иметь зону захвата мяча до 2.5 см, а батарейки можно использовать с зарядом до 15 В.



Для более подробной информации по мячам см. раздел 5, а для спецификации и правил по лигам см. раздел 8.

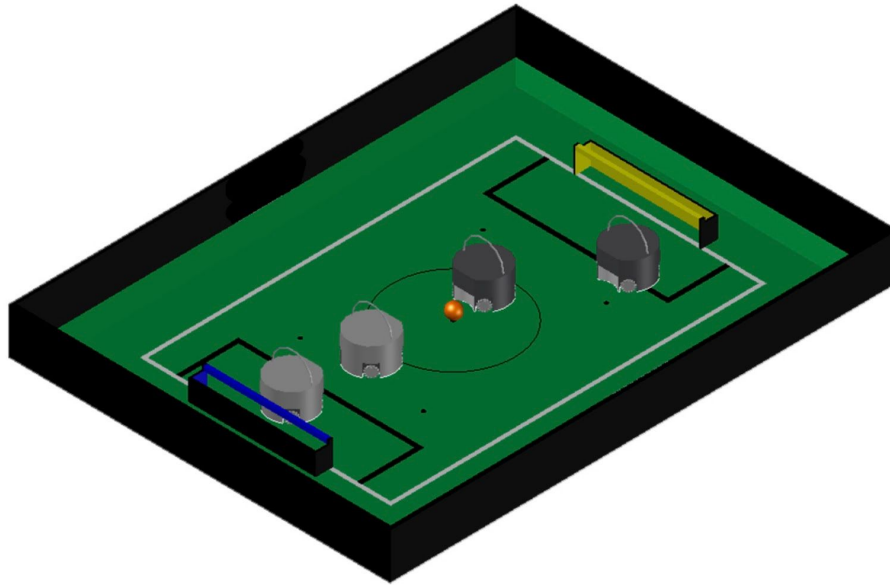


Рис. 1. Две команды из двух роботов на поле RoboCupJunior Soccer с оранжевым мячом.

Конструирование и программирование роботов должно выполняться исключительно школьниками

Роботы должны быть сконструированы и запрограммированы исключительно учащимися, членами команды. Наставники, учителя, родители или компании не должны участвовать в проектировании, строительстве, сборке, программировании и отладке роботов. Чтобы избежать проблем и возможной дисквалификации, крайне важно, чтобы команды обязательно соблюдали п. 8, 8.2.3, 8.2.4 и все другие пункты правил соревнований. Если у вас есть сомнения, проконсультируйтесь с региональным представителем перед тем, как зарегистрировать свою команду.

Официальный сайт RoboCupJunior: <http://junior.roboocup.org>

Официальный форум RoboCupJunior: <https://junior.forum.roboocup.org/>



Предисловие	1
Конструирование и программирование роботов должно выполняться исключительно школьниками	2
1. Правила игры	6
1.1. Проведение игры и продолжительность игры	6
1.2. Встреча перед матчем (жеребьёвка)	6
1.3. Введение мяча в игру (kick-off)	7
1.4. Человеческое вмешательство	7
1.5. Движение мяча	7
1.6. Подсчёт очков	8
1.7. Вратарь	8
1.8. Заталкивание	8
1.9. Отсутствие прогресса	9
1.10. Аут	9
1.11. Поврежденные роботы	10
1.12. Групповая оборона	11
1.13. Остановка игры	11
2. Команда	12
2.1. Общие положения	12
2.2. Нарушения	12
3. Роботы	13
3.1. Количество роботов	13
3.2. Помехи (вмешательство)	13
3.3. Управление	14
3.4. Связь	14
3.5. Подвижность	14
3.6. Наличие ручки	15
3.7. Маркеры сверху	15
3.8. Дополнительные замечания по под-лигам	16
3.9. Нарушения	16
4. Поле	16
4.1. Разновидность поля	16
4.2. Размеры поля	17
4.3. Стенки	17



4.4. Ворота	17
4.5. Покрытие поля	17
4.6. Нейтральные зоны (точки)	17
4.7. Центральный круг	18
4.8. Штрафные зоны	18
4.9. Условия освещения и магнитные поля	18
5. Мяч	18
5.1. Спецификация для футбольного мяча лиги «Soccer Lightweight»	18
5.2. Спецификация для футбольного мяча лиги «Soccer Open»	18
5.3. Мячи для соревнований	19
6. Кодекс чести	19
6.1. Честная игра	19
6.2. Поведение	19
6.3. Наставники	19
6.4. Публикация результатов	20
6.5. Дух соревнований	20
6.6. Нарушения	20
7. Разрешение конфликтов	20
7.1. Судьи и помощники судей	20
7.2. Разъяснение правил	21
7.3. Изменения в правилах	21
7.4. Нормативные положения	21
Схемы поля	22
8. Правила для каждой из под-лиг	24
8.1. Преамбула	24
8.2. Правила	25
8.2.A. Размеры	25
8.2.B. Ограничения	26
8.2.C. Конструкция	26
8.2.D. Программирование	27
8.2.E. Инспекции	28
9. Международные соревнования	28
9.1. Команда	28
9.2. Интервью	28
9.3. Технические испытания	29



9.3.A. Точный стрелок	30
9.3.B. Обнаружение (локализация) ориентира	31
9.3.C. Инновационный способ использования ориентира	32
9.4. Дополнительная информация о международном конкурсе	32
Приложение А. Техническая спецификация для ИК футбольного мяча	33
A.1. Преамбула	33
A.2. Спецификация	33
A.2.A. ИК-излучение	33
A.2.B. Диаметр	33
A.2.C. Испытание падением	33
A.2.D. Модуляция	34
A.2.E. Срок службы батареек	34
A.2.F. Окраска	34
A.2.G. Официальные поставщики мячей	34
Приложение В. Техническая спецификация для пассивного футбольного мяча	35
В.1. Преамбула	35
В.2. Спецификация	35
В.2.A. Диаметр	35
В.2.B. Испытание падением	36
В.2.C. Окраска	36
В.2.D. Поверхность	36
В.2.E. Вес	36
Приложение С. Устройство проверки силы удара кикера	37
С.1. Преамбула	37
С.2. Материалы	37
С.3. Схема устройства	37
С.4. Пример сборки устройства	38
С.5. Измерение мощности удара	38
Приложение D. Пример контрольного листа	40
Приложение E. Шаблоны ориентиров (версия 2018)	41
Приложение F. Шаблоны маркеров для ориентирования (версия 2017)	45



1. Правила игры

1.1. Проведение игры и продолжительность игры

1.1.1. В игре RCJ Soccer две команды роботов играют в футбол против друг-друга. Каждая команда имеет два автономных робота. Игра состоит из двух таймов. Продолжительность каждого тайма 10 минут (время может изменяться оргкомитетом соревнований). Между таймами 5-минутный перерыв (время может изменяться оргкомитетом соревнований).

1.1.2. После начала тайма игровые часы не останавливаются в течение всего тайма (за исключением случая, когда судья консультируется с оргкомитетом). Игровое время отслеживается судьей или помощником судьи (см п.7.1)

1.1.3. Команды должны находиться у игрового поля за 5 минут до начала игры. В расписании игр не учитывается данное время, поэтому команды должны заранее учесть время своего прихода к игровому полю. Команды могут быть оштрафованы по усмотрению судьи на один гол за каждые 30 секунд опоздания после начала игры. В любом случае при разнице в игровом счёте на 10 голов игра заканчивается независимо от игрового времени.

1.2. Встреча перед матчем (жеребьёвка)

1.2.1. В начале первого тайма игры судья бросает монету. Команда, упомянутая первой в списке, должна называть угадываемую сторону монеты. Победившая в угадывании выпавшей стороны монеты команда может выбрать право первого удара (розыгрыш мяча) в начале первого тайма игры или в начале второго тайма. Не угадавшей команде достаётся другой вариант. После первого тайма команды меняются воротами. Команда, которая не разыгрывала мяч в начале первого тайма игры, разыгрывает мяч в начале второго тайма игры.

1.2.2. Во время встречи перед матчем судья или его помощник может проверить, способны ли роботы играть (то есть способны ли они хотя бы следить за мячом и реагировать на него). Если ни один из роботов не способен играть, игра не будет сыграна, и обе команды получат нулевые голы.



1.3. Введение мяча в игру (kick-off)

1.3.1. Каждый тайм игры начинается с введения мяча в игру. Все роботы должны располагаться на своей стороне поля. Все роботы должны быть остановлены. Судья ставит мяч в центре поля.

1.3.2. Разыгрывающая команда размещает своих роботов на поле. Роботов нельзя размещать за линией поля позади ворот или в области аутов. После установки роботов их нельзя перемещать.

1.3.3. После этого другая команда размещает своих роботов на своей половине поля, при этом все роботы обороняющейся команды не должны быть ближе 30 см от мяча (вне центрального круга).

1.3.4. Роботов нельзя размещать за линией поля позади ворот или в области аутов. После размещения роботов, их нельзя переставлять на другое место, за исключением тех случаев, когда судья просит их переставить, чтобы все роботы были размещены на поле согласно настоящим правилам.

1.3.5. По команде судьи (обычно свистком) все роботы должны быть немедленно запущены капитанами команд. Любой робот, который начнет движение раньше команды судьи, будет удален судьей с поля и объявлен как поврежденный робот.

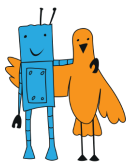
1.4. Человеческое вмешательство

1.4.1. Исключая момент первого удара по мячу и запуска роботов, участники команды (люди) не должны касаться роботов. Команда-нарушитель будет дисквалифицирована.

1.4.2. Судья или помощник судьи могут помочь роботам «распутаться», но только в том случае, если рядом не идет борьба за мяч, или если эта ситуация была создана из-за взаимодействия нескольких роботов (т. е. это не ошибка в конструкции или в программировании одного робота). Судья или его помощник могут немного подтолкнуть роботов, чтобы они могли снова свободно перемещаться.

1.5. Движение мяча

1.5.1. Робот не должен удерживать мяч. Под удерживанием мяча понимается ситуация когда робот ограничивает любые самостоятельные перемещения мяча. Например, мяч зафиксирован в корпусе робота,



окружение роботом мяча для исключения доступа к нему других роботов или захват мяча любой частью робота и т. д. Если мяч не вращается пока робот движется или мяч не отскакивает при накатывании на робота – это верный признак, что мяч удерживается.

1.5.2. Единственным исключением для удерживания мяча является использование вращающегося барабана, который придает вращательное движение мячу, чтобы удерживать его. Такое устройство называется дриблинг.

1.5.3. Противоборствующие роботы должны иметь одновременный доступ к мячу.

1.6. Подсчёт очков

1.6.1. Гол засчитывается если мяч ударяет или касается задней стенки ворот. Гол засчитывается в любом случае - был он забит атакующим или защищающим игроком. После гола игра возобновляется из центра, где первый удар по мячу наносит команда пропустившая гол в свои ворота. Перед введением мяча в игру все поврежденные или удаленные роботы могут быть возвращены в игру при условии, что они готовы и полностью исправны.

1.7. Вратарь

1.7.1. Робот, первым прибывший в штрафную зону своей команды и находящейся в ней полностью (всеми частями), рассматривается как вратарь до тех пор, пока он не покинет штрафную зону любой частью.

1.8. Заталкивание

1.8.1. Внутри штрафной зоны вратарь имеет приоритет. Атакующие роботы не должны отталкивать вратаря в любом направлении.

1.8.2. Если атакующий нападающий и вратарь касаются друг друга, и хотя бы один из них имеет контакт с мячом, то мяч немедленно перемещается судьей в ближайшую незанятую нейтральную зону.

1.8.3. Если гол происходит в результате такого заталкивания, то он не засчитывается.



1.9. Отсутствие прогресса

1.9.1. Отсутствие прогресса происходит в том случае, если в игре нет прогресса в течение разумного периода времени, и ситуация вряд ли изменится. Типичная ситуация отсутствия прогресса, это когда мяч надолго застрял между несколькими роботами, или когда положение мяча и робота долго не меняется, или когда мяч не может быть обнаружен всеми роботами, или когда все роботы не могут получить доступ к мячу.

1.9.2. Судья вслух, громко считает до пяти (если длину отсчета не изменили в данных соревнованиях) и после этого объявляет «отсутствие прогресса» и перемещает мяч в ближайшую незанятую нейтральную зону. Если перемещение мяча не повлияет на ситуацию отсутствия прогресса, то судья может перемещать мяч в разные нейтральные зоны.

1.10. Аут

1.10.1. Если робот всем своим корпусом выехал за пределы игровой зоны ограниченной белой линией он считается в ауте. Когда возникает такая ситуация робот получает штраф на одну минуту и удаляется с поля. Игра при этом не останавливается. Оштрафованному за аут роботу разрешено досрочно возвращаться на поле, когда производится введение мяча в игру (kick-off).

1.10.2. Отсчёт одной минуты штрафа начинается с момента удаления робота с поля. Кроме того, любой гол, забитый оштрафованной командой пока робот находится на поле, не засчитывается. Удалённый робот может быть отремонтирован командой если это требуется.

1.10.3. После завершения штрафного времени робот помещается на поле на незанятую нейтральную зону, на наибольшем расстоянии от мяча, и при этом робот должен быть направлен в сторону своих ворот.

1.10.4. Судья может отказаться от наказания, если робот был случайно вытолкнут в аут. В этом случае судья может слегка подтолкнуть робота для возвращения на поле.

1.10.5. Мяч может покидать и возвращаться на игровое поле. Судья может объявить положение «мяч в недосягаемости» и переместить мяч вручную на ближайшую незанятую нейтральную зону в следующих случаях:



1. мяч находится в зоне аута слишком долго, судья вслух, громко считает до трёх (если длину отсчёта не изменили в данных соревнованиях);
2. ни один из роботов не может вернуть мяч в игровую зону не оказавшись при этом полностью в зоне аута;
3. судья определяет, что мяч не вернётся в игровую зону.

1.11. Поврежденные роботы

1.11.1. Если робот повреждён, то его необходимо снять с игрового поля и отремонтировать, прежде чем он сможет снова играть. После удаления и ремонта отремонтированный робот должен оставаться вне поля не менее одной минуты или до следующего введения мяча в игру (kick-off). Если все роботы вышли в аут, то все штрафы аннулируются, и матч возобновляется с нейтрального введения мяча.

Робот объявляется поврежденным когда:

- он не реагирует на мяч или не может двигаться (он потерял детали, отключилось питание и т.д.);
- он постоянно заезжает в ворота или в аут из игрового поля;
- он вращается вокруг своей оси.

1.11.2. Компьютеры и ремонтное оборудование не допускаются в игровой зоне во время игры. Как правило, член команды должен взять повреждённого робота на «утверждённый ремонтный стол» возле игровой площадки, расположенной внутри рабочей зоны соревнований. Судья может разрешить калибровку датчиков роботов, компьютеры и другие инструменты на игровом поле, только за 5 минут до начала каждого тайма. Перепрограммирование роботов во время игры может происходить только тогда, когда они находятся вне игры (то есть повреждены или находятся за пределами игрового поля) или когда это явно разрешено судьей.

1.11.3. После ремонта робот помещается на поле на незанятую нейтральную зону, на максимальном расстоянии от мяча, и при этом робот должен быть направлен в сторону своих ворот. Робот может быть возвращен на поле только в случае, если его повреждение было устранено. Если судья заметит, что робот был возвращен на поле с той же поломкой, он может удалить робота и продолжить игру, как если бы робот не возвращался.

1.11.4. **Только судья решает, поврежден ли робот.** Робот может быть снят или возвращён только с разрешения судьи.



1.11.5. Если оба робота из одной команды оказываются повреждёнными, то время игры не останавливается и оставшаяся на поле команда получает одно очко за каждые 30 секунд, пока роботы противника будут оставаться повреждёнными. Как только разница в счёте достигнет 10 голов или игровое время заканчивается, то игра завершается. Однако, это правило применяется только в том случае, если ни один из двух повреждённых роботов команды не был повреждён в результате, нарушений правил командой противника.

1.11.6. Всякий раз, когда робот удаляется из игры, его моторы должны быть выключены.

1.12. Групповая оборона

1.12.1. Групповой обороной считается ситуация, когда более одного робота обороняющейся команды входят в свою штрафную зону и оказывают существенное влияние на игру. В случае «Групповой обороны» робота, находящегося дальше от мяча, переставляют в ближайшую нейтральную зону. Только судья может производить данное действие в любое время, когда оба робота задерживаются в штрафной зоне.

1.12.2. Если ситуация групповой обороны происходит несколько раз в короткий промежуток времени, то робот атакующей команды переставляется в свободную нейтральную зону на другой половине поля, повернутым в сторону ближайшей стенки. Если любого робота переместили в нейтральную зону более **трёх раз** за один непрерывный отрезок времени, то он считается повреждённым.

1.13. Остановка игры

1.13.1. В принципе игра не должна останавливаться.

1.13.2. Судья может остановить игру в случае когда ситуация на поле или рядом с ним требует консультаций с официальными лицами соревнований или в случае поломки мяча, когда замены нет под руками.

1.13.3. Когда судья останавливает игру, все роботы должны быть остановлены и оставаться на поле нетронутыми. Судья самостоятельно решает как игра будет продолжена: с того момента, как была остановлена или с введения мяча в игру.



2. Команда

2.1. Общие положения

2.1.1. Команда состоит из двух и более участников. Члены команды и роботы не могут одновременно играть в двух и более командах.

2.1.2. Каждый член команды несет свою техническую роль.

2.1.3. У каждой команды должен быть **капитан**. Капитан - это человек, ответственный за общение с судьями. Команда может менять своего капитана во время соревнований. Только два участника команды могут находиться рядом с полем во время проведения игр, один из которых капитан, другой его помощник.

2.2. Нарушения

2.2.1. Команда, не соблюдающая настоящие правила, отстраняется от участия в соревнованиях.

2.2.2. Любой человек, находящийся близко к игровому полю не должен быть одет в одежду оранжевого, синего или желтого цветов. Судья имеет право потребовать участника команды переодеться или заменить его на другого.

2.2.3. Судья имеет право прервать ход игры, если заметит любые виды воздействия на происходящее на поле: цветная одежда, ИК излучение, вспышки фотокамер, мобильные телефоны, компьютеры и пр.

2.2.4. Если у команды возникают претензии, то судья должен подтвердить их. Команда, утверждающая, что на их работа влияют цвета, должна предъявить доказательства такого вмешательства.

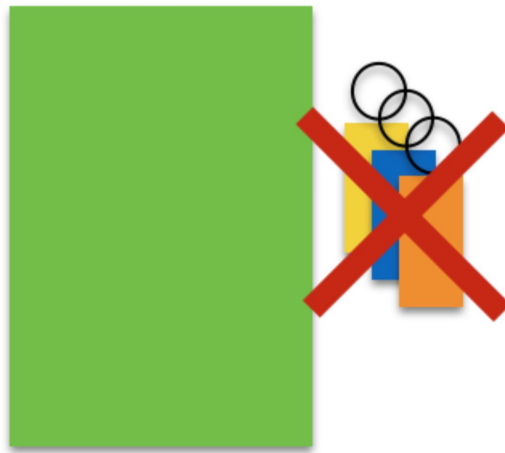


Рис.2. Любой человек, находящийся близко к игровому полю не должен быть одет в одежду оранжевого, синего или желтого цветов.

3. Роботы

3.1. Количество роботов

3.1.1. Каждой команде разрешено иметь не более двух роботов во время всего турнира. Замена роботов во время соревнований в команде или обмен роботами между командами запрещены.

3.2. Помехи (вмешательство)

3.2.1. Во избежание помех запрещено окрашивать роботов в оранжевый, жёлтый, синий или любой другой цвет, который можно спутать с ориентиром (см. п.4.3). Оранжевые, жёлтые, синие или любые части с цветами меток поля, используемые при построении робота, должны либо быть закрыты другими частями от восприятия другими роботами, либо на них нужно нанести пленку или окрасить нейтральным цветом.

3.2.2. Робот не должен излучать инфракрасный свет. Однако оптические датчики (например, инфракрасные датчики расстояния) могут использоваться, если они не влияют на других роботов.

3.2.3. Материалы, отражающие инфракрасное излучение, не должны использоваться снаружи роботов. Если роботы окрашены, краска должна быть матовой. Незначительные части, отражающие инфракрасный свет, могут использоваться, но до тех пор, пока это не влияет на других роботов. Роботы не должны создавать магнитные помехи другим роботам на поле.



3.2.4. Роботы не должны излучать видимый свет, который может помешать игре команды противника при размещении на плоской поверхности. Любая часть робота, которая излучает свет, который может мешать работе системы зрения робота-оппонента, должна быть закрыта.

3.2.5. Команда, утверждающая, что робот другой команды каким-либо образом оказывает воздействие на ее робота, должна представить доказательства/следы. Любое вмешательство должно быть подтверждено участником орг. комитета, если есть претензия от другой командой.

3.3. Управление

3.3.1. Использование пульта дистанционного управления любого типа в время игры не допускается. Роботы должны запускаться и останавливаться вручную людьми, но играть только автономно.

3.4. Связь

3.4.1. Роботы не должны использовать никакие методы коммуникаций за исключением связи между роботами в команде по протоколам Bluetooth класс 2 или 3 (дистанция не более 20 метров) или через любое другое устройство для обмена данными по протоколу 802.15.4 (например, ZigBee или XBee). Команды самостоятельно обеспечивают связь между роботами. Надежность связи организаторами не гарантируется.

3.5. Подвижность

3.5.1. Роботы должны быть сконструированы таким образом, чтобы обеспечивать движение не только вдоль одной оси. Роботы должны иметь возможность движения в любом направлении, например, с помощью поворотов. Роботы должны реагировать на мяч с помощью прямого движения вперед. Например, недостаточно для защиты ворот просто двигаться влево и вправо вдоль линии ворот, необходимо двигаться вперед по направлению к движущемуся мячу. Как минимум один робот в команде должен иметь возможность перемещаться за мячом и достигать его в любой точке игрового поля, кроме случая когда команда имеет на поле только одного робота.

3.5.2. Роботы должны быть сконструированы таким образом, чтобы не заезжать в ворота. Роботы могут использовать перекладину ворот для этого.



Это правило применяется ко всем роботам на поле. Любой робот, который заедет в ворота 3 раза в течение 20 секунд, считается повреждённым (см. рис., где Goal – ворота, Goalie – вратарь, Striker – нападающий).

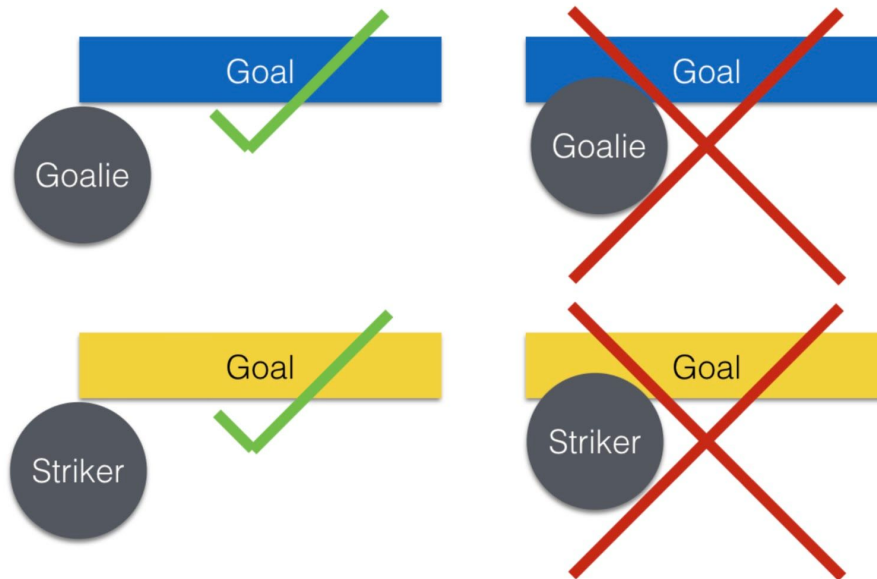


Рис.3. Допустимое и недопустимое положение вратаря и нападающего по отношению к воротам.

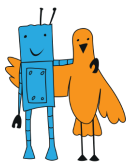
3.6. Наличие ручки

3.6.1. Все роботы должны иметь прочную и приметную ручку, чтобы была возможность оперативно их поднять или поставить на поле. Ручка должна быть легкодоступна, например, сверху робот, и должна позволять поднимать робота с высоты 22 ± 2 см.

3.6.2. Размеры ручки могут превышать ограничение высоты 22 см, но на ту часть ручки, которая превышает предел высоты 22 см, нельзя крепить компоненты робота.

3.7. Маркеры сверху

3.7.1. Роботы должны иметь маркировку, чтобы судья мог их различать. Каждый робот должен иметь белый пластиковый круг диаметром не менее 4 см, установленный горизонтально сверху. Этот белый круг будет использоваться судьей для записи порядкового номера на роботе с использованием маркера (для белой доски), поэтому этот белый круг должен быть легкодоступным и видимым.



3.7.2. Перед игрой судья назначит порядковые номера для каждого робота и напишет их на верхнем белом круге. Роботы, не имеющие сверху белого круга, к играм не допускаются.

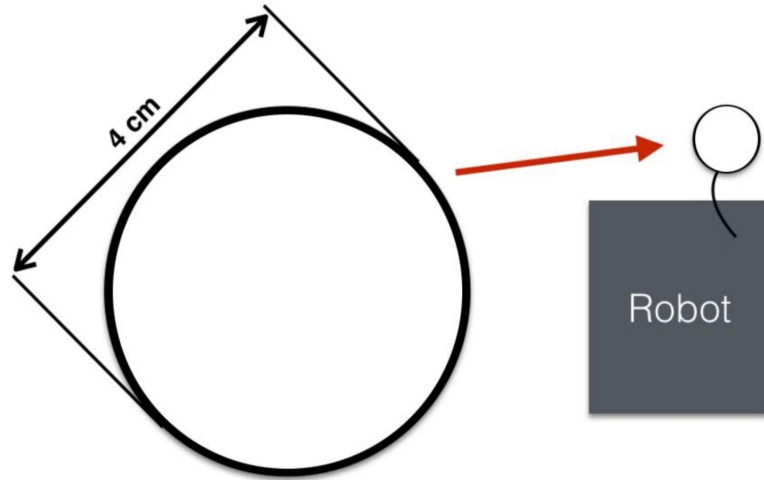


Рис.4. Как выглядит маркер

3.8. Дополнительные замечания по под-лигам

3.8.1. Соревнования могут быть организованы в разных под-лигах. Для каждой под-лиги («Soccer Open» или «Soccer Lightweight») имеются свои дополнительные правила (уточнения), включая в частности те, которые связаны с воздействием на роботов, их конструкцией. Все они вынесены в отдельный раздел 8.

3.9. Нарушения

3.9.1. Роботы не соответствующие вышеописанным спецификациям не могут принимать участие в соревнованиях. Если нарушения будут выявлены во время игры, то команда будет дисквалифицирована от текущей игры. За повторное нарушение команда отстраняется от участия в соревнованиях.

4. Поле

4.1. Разновидность поля

4.1.1. Для всех лиг поле имеет один и тот же вид.



4.2. Размеры поля

4.2.1. Игровое поле имеет размер 122 x 183 см. Игровое поле помечено белой линией, которая является частью игрового поля. Вокруг игрового поля, за белой линией, расположена зона аута шириной 30 см. Пол возле внешней стены содержит наклон плоскость с основанием 10 см и возвышением 2 ± 1 см для того, чтобы мяч мог вернуться назад в игру, когда он оказывается в ауте. Общие размеры поля, включая зону аута, составляют 182 x 243 см. Рекомендуемая высота расположения поля от 70 до 90 см от земли.

4.3. Стенки

4.3.1. Стенки расположены вокруг поля, включая пространство за воротами и зону аута. Высота стенок 22 см. Стенки окрашены в черный матовый цвет.

4.4. Ворота

4.4.1. На поле имеется двое ворот возле коротких стенок. Внутренние размеры ворот: 60 см ширина, 10 см высота и 74 мм глубина. Ворота имеют сверху перекладину, чтобы предотвратить попадание роботов в ворота и предоставить возможность проверки был ли забит мяч. Высота перекладины 2 ± 1 см. Штанги ворот ставятся на белую линию границы игровой зоны поля. Перекладина расположена точно над белой линией. Внутренние стенки ворот окрашиваются: одни ворота в желтый, другие ворота в синий цвет. Внешняя поверхность окрашена в черный цвет.

4.5. Покрытие поля

4.5.1. Пол игрового поля покрыт тёмно-зелёным ковром поверх твёрдой ровной поверхности. Ковёр должен быть износостойким по отношению к вращающимся колёсам. Все прямые линии разметки на поле должны быть окрашены и иметь ширину 20 мм.

4.6. Нейтральные зоны (точки)

4.6.1. На игровом поле определено пять нейтральных зон, помеченных точками. Одна в центре поля, остальные четыре расположены на расстоянии 45 см от каждой штанги к центру поля вдоль длинных сторон игрового поля.



Нейтральные зоны можно нарисовать тонким черным маркером. Они должны иметь круглую форму диаметром 1 см.

4.7. Центральный круг

4.7.1. На игровом поле должен быть нарисован центральный круг. Круг имеет диаметр 60 см. Он рисуется тонким маркером. Судьи и капитаны руководствуются им во время введения мяча в игру (kick-off).

4.8. Штрафные зоны

4.8.1. Перед каждым воротами есть штрафная зона 30 см шириной и 90 см длиной.

4.8.2. Штрафная зона отмечена черной линией шириной 20 мм. Линия является частью штрафной зоны.

4.8.3. Робот считается внутри штрафной площади, когда он полностью оказывается внутри нее.

4.9. Условия освещения и магнитные поля

4.9.1. Игровое поле должно быть установлено в таком месте, чтобы воздействие внешних ИК излучений и магнитных полей было минимальным. Тем не менее, идеальные условия не могут быть гарантированы участникам. Команды участников должны быть готовы к проведению дополнительных калибровок оборудования непосредственно на поле.

5. Мяч

5.1. Спецификация для футбольного мяча лиги «**Soccer Lightweight**»

5.1.1. См. Приложение А. (Техническая спецификация для ИК футбольного мяча)

5.2. Спецификация для футбольного мяча лиги «**Soccer Open**»

5.2.1. См. Приложение В. (Техническая спецификация для пассивного футбольного мяча)



5.3. Мячи для соревнований

5.3.1. Для проведения соревнований мячи должны быть предоставлены организаторами. Организаторы соревнований не предоставляют мячи для тренировок.

6. Кодекс чести

6.1. Честная игра

6.1.1. Предполагается, что целью всех команд является честная и "чистая" игра в футбол роботов. Предполагается, что все роботы будут строиться с учетом интересов других участников.

6.1.2. Роботы не должны оказывать воздействие на роботов соперников и повреждать их во время игры.

6.1.3. Роботы не должны наносить ущерб игровому полю и мячу во время игры.

6.1.4. Робот, который наносит ущерб, может быть дисквалифицирован на конкретный матч по усмотрению судьи. Орг-комитет также будет проинформирован.

6.1.5. Люди не должны допускать умышленного взаимодействия на роботов или повреждений поля или мяча.

6.2. Поведение

6.2.1. Все участники должны держать себя в руках. Все движения и поведение должны носить сдержанный характер в местах проведения соревнований.

6.3. Наставники

6.3.1. Руководители-наставники (учителя, родители, сопровождающие лица и другие взрослые члены команд, включая переводчика) не имеют права заходить в рабочие зоны учащихся, исключение составляет только специальное временное разрешение члена орг. комитета. Только участники могут находиться внутри рабочей зоны.

6.3.2. Руководители-наставники не могут касаться, конструировать, ремонтировать или программировать роботов участников.



6.4. Публикация результатов

6.4.1. Участники должны понимать, что любые технологии и учебные разработки должны распространяться между участниками RoboCup и RoboCupJunior вследствие соревнований. Обмен знаниями между участниками поддерживается организаторами.

6.5. Дух соревнований

6.5.1. Ожидается, что все участники, тренеры, родители и все все с уважением относятся к миссии соревнований RoboCupJunior. **Не важно выиграла вы или проиграли, зато важно как много нового узнали и чему научились!**

6.6. Нарушения

6.6.1. Команды, нарушающие нормы поведения, могут быть дисквалифицированы на всё время соревнований. Также возможна дисквалификация одного участника или одного робота.

6.6.2. В некоторых отдельных менее серьёзных случаях нарушения норм поведения, возможно вынесение предупреждения команде путём показа жёлтой карточки. При серьёзных или неоднократных случаях нарушений норм поведения команда подлежит немедленной дисквалификации без предупреждений, ей показывается красная карточка.

7. Разрешение конфликтов

7.1. Судьи и помощники судей

7.1.1. Судья — это лицо, ответственное за принятие решений во время игры в соответствии с настоящими правилами, которому может помогать помощник судьи.

7.1.2. **Во время игры решения принятые судьёй или помощником судьи являются окончательными.**

7.1.3. Любой спор с судьёй или помощником судьи может привести к предупреждению. Если спор продолжается или появляются другие спорные аргументы, то это может привести к немедленной дисквалификации и удалению из игры.



7.1.4. Только у капитанов команд есть право свободно разговаривать с судьёй и его помощником. Крики на судью или их помощника, а также требование изменить решение могут быть оштрафованы предупреждением на усмотрение судьи.

7.1.5. По завершении игры результат, записанный в протоколе, является окончательным. Судья может попросить капитанов добавить письменные комментарии в протокол, если они сочтут это необходимым. Эти комментарии будут рассмотрены членами оргкомитета.

7.2. Разъяснение правил

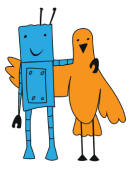
7.2.1. Пояснение правил может быть сделано членами Технического комитета футбола RoboCupJunior и организационного комитета соревнований, если это необходимо, даже во время соревнований.

7.3. Изменения в правилах

7.3.1. Если возникают особые обстоятельства, такие как непредвиденные проблемы или новые возможности роботов, правила могут быть изменены председателем организационного комитета совместно с членами технического комитета и членами оргкомитета, если это необходимо, даже во время соревнований.

7.4. Нормативные положения

7.4.1. Соревнования RoboCupJunior имеют нормативные положения по определению процедур соревнований, например, режим соревнований, инспекцию роботов, расписание, номинации «Интервью команды», «Плакат команды», «Инженерный журнал команды». Нормативные положения являются частью настоящих правил соревнований.



Схемы поля

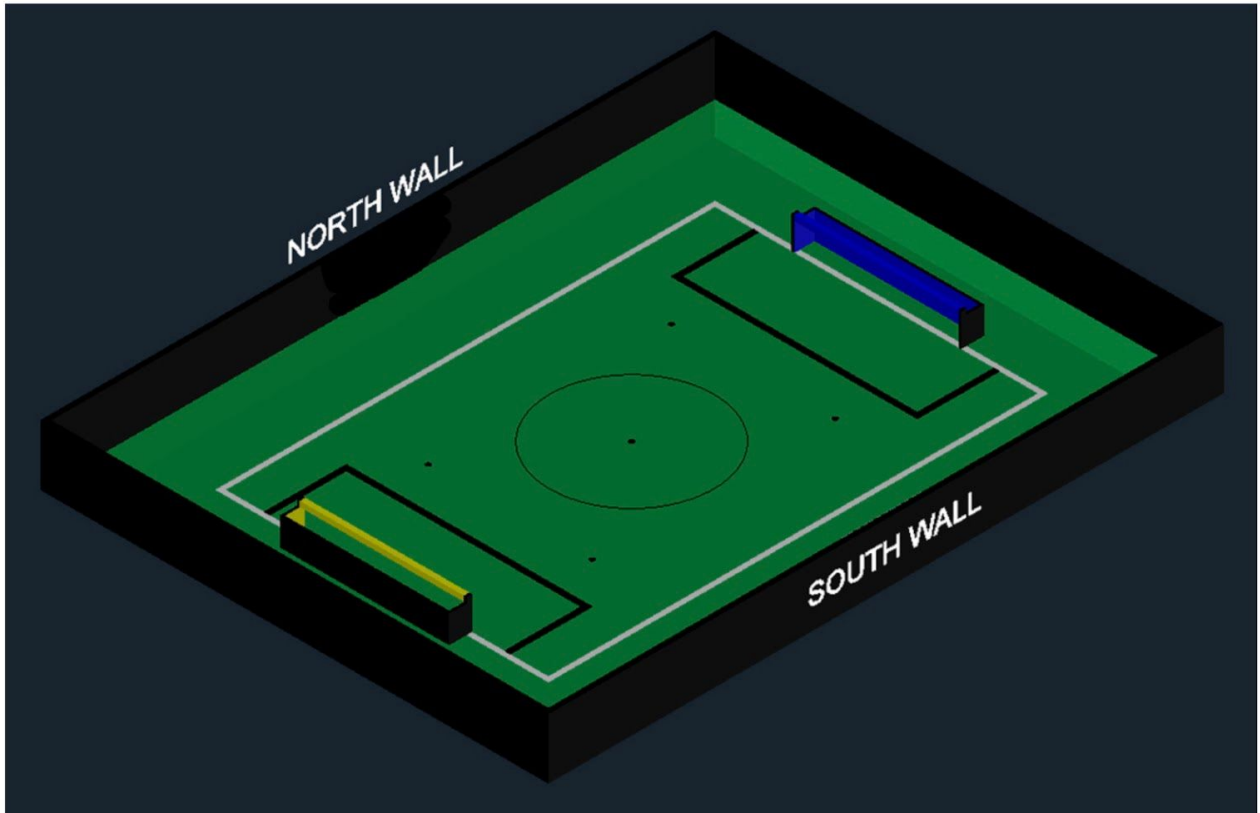


Рис.5. Северная и южная стенки поля.



Рис.6. Расстояния, замеры на поле.

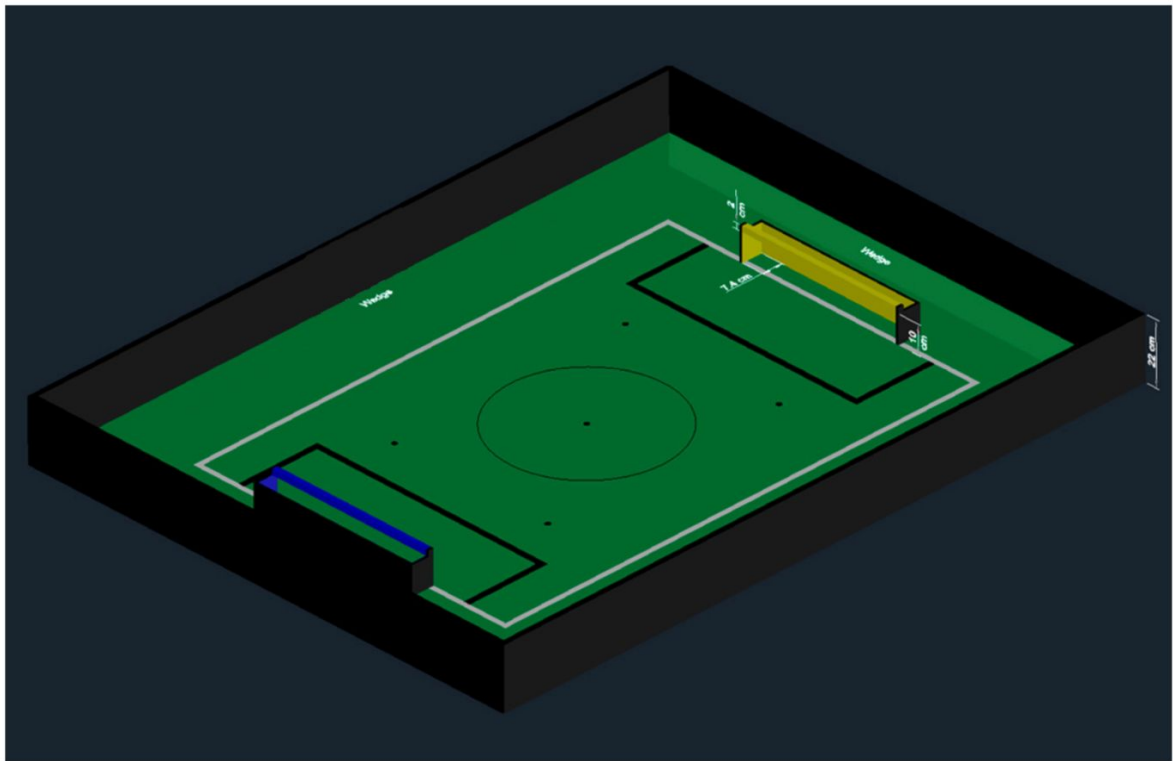
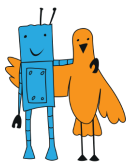


Рис.7. Размеры ворот на поле.

8. Правила для каждой из под-лиг

8.1. Преамбула

8.1.1. Согласно пункту 3.8 правил RoboCupJunior Soccer, каждая под-лига имеет свои дополнительные правила. Они становятся частью правил.

8.1.2. Соревнования по футболу состоят из двух лиг. Эти лиги называются «Soccer Open» и «Soccer Lightweight» (наибольшие различия описаны в 8.2.1. Размеры).

8.1.3. Возрастные ограничения для обеих под-лиг: все члены команды от 12 до 19 лет (на 1 июля). Однако, для большей уверенности, стоит проверить в общих правилах RoboCupJunior, которые могут быть найдены по ссылке: <http://junior.robocup.org/robocupjunior-general-rules/>

8.1.4. Как описано в разделах 5.1 и 5.2, матчи в лиге Soccer Open проводятся с использованием пассивного мяча, тогда как матчи в лиге Soccer Lightweight проводятся с использованием ИК-мяча.



8.2. Правила

8.2.A. Размеры

8.2.A.1. Роботы будут измеряться в вертикальном положении, при этом все движущиеся детали будут максимально выдвинуты. Спецификации робота должны отвечать следующим требованиям:

* Ручка робота может превышать указанные размеры.

** Вес робота измеряется с учётом веса ручки, но без учета верхних маркеров.

*** Командам следует предусмотреть защитные схемы для литий-ионных элементов питания.

*** Ограничения на напряжение питания относятся к номинальному значению напряжения блока питания. Отклонения от номинального значения, вызванные перезарядкой элементов питания, будут проигнорированы.

под-лига	Soccer Open	Soccer Lightweight
размер диаметра	Ø 22.0 см	Ø 22.0 см
высота*	22.0 см	22.0 см
вес**	2400 г	1100 г
зона захвата мяча	2.5 см	3.0 см
напряжение***	15.0 В	12.0 В

8.2.A.2. Зоной захвата мяча считается любое внутренне пространство, ограничиваемое роботом и прямой поверхностью, приложенной к его выступающим частям. Это означает, что мяч не должен углубляться в вогнутую поверхность робота более, чем на указанную глубину. Более того, другой робот должен иметь возможность завладеть мячом.



8.2.В. Ограничения

8.2.В.1. Один робот может использовать только одну камеру. Все коммерческие всенаправленные линзы/камеры не допускаются. Разрешены только всенаправленные линзы/камеры, сделанные школьниками, что означает, что их конструкция должна быть оригинальной работой команды. Команды, использующие их на своих роботах, должны рассказать, как они сделали их на своём презентационном плакате и во время технического интервью. В настоящих правилах «всенаправленная» определяется как угол зрения более 140 градусов по горизонтали или более 80 градусов по вертикали. (Эти значения соответствуют оптической системе человеческого глаза.)

8.2.В.2. Электрические схемы повышения напряжения разрешены только для привода кикера. Питание всех остальных электрических схем внутри робота не может превышать 15,0 Вольт для Soccer Open и 12,0 Вольт для Soccer Lightweight. Каждый робот должен быть спроектирован таким образом, чтобы можно было замерить напряжение блоков питания и его цепей, если только номинальное напряжение не является очевидным при осмотре робота, его блоков питания и соединений.

8.2.В.3. Пневматические устройства допускают использование только окружающего воздуха.

8.2.В.4. Сила удара нападающего может быть проверена в любое время соревнований. Во время игры судья может попросить продемонстрировать удар нападающего на поле перед каждым таймом, когда повреждённый робот возвращается на поле после ремонта или когда будет введение мяча после гола. Если у судьи возникнут серьёзные подозрения, что нападающий превышает допустимую силу удара, он может потребовать официального измерения с помощью устройства измерения силы удара нападающего (подробности см. в приложении III: Устройство измерения силы удара нападающего).

8.2.С. Конструкция

8.2.С.1. Роботы должны быть созданы исключительно учащимися команды. Наставники, учителя, родители или компании не могут участвовать в проектировании, конструировании и сборке роботов.



8.2.C.2. Для создания робота можно использовать любой робототехнический набор или модули до тех пор, пока дизайн и конструкция являются оригинальной работой команды. Это означает, что могут использоваться коммерческие наборы, но они должны быть существенно изменены командой. Запрещается просто следовать инструкциям по сборке или просто изменять несущественные детали.

8.2.C.3. Проявлением таких нарушений является использование коммерческих наборов, которые могут быть собраны в основном только одним способом, или факт, что роботы из разных команд, построенные из одного и того же коммерческого набора, все в выглядят и действуют одинаково.

8.2.C.4. Роботы должны быть сконструированы таким образом, чтобы запустить их мог капитан без помощи другого человека.

8.2.C.5. Поскольку контакт с роботом-противником или дриблингом, может повредить некоторые части робота, роботы должны иметь надёжную защиту для своих активных элементов из стойких материалов. Например, электрические цепи и пневматические устройства, такие как трубопроводы и бутылки, должны иметь защиту для людей и защиту от прямого контакта с другими роботами. Все приводные механизмы дриблера должны быть покрыты металлом или жёстким пластиком.

8.2.C.6. Когда батареи элементов питания перевозятся или перемещаются, рекомендуется использовать защитные контейнеры. Необходимо предусмотреть и приложить все усилия, чтобы не допустить в роботах коротких замыканий и утечек химикатов или воздуха.

8.2.D. Программирование

8.2.D.1. Роботы должны быть запрограммированы исключительно участниками команды. Наставники, учителя, родители или компании не должны участвовать в программировании и отладке роботов.

8.2.D.2. Для программирования роботов может использоваться любой язык программирования, интерфейсы и интегрированные среды разработки (IDE). Использование программ, которые предлагаются с коммерческими наборами (особенно примеров программ или пресетов), или фрагментов таких программ не допускается. Не допускается использование примеров программ, даже если они были изменены.



8.2.Е. Инспекции

8.2.Е.1. Роботы должны быть проверены и сертифицированы в день соревнований до начала первой игры. Оргкомитет может провести другие проверки при необходимости, включая выборочные проверки, которые могут произойти в любое время. При обычной проверке проверяется:

- Ограничения веса для конкретной подгруппы (см. 8.2.1);
- Размеры робота (см. 8.2.1);
- Ограничения напряжения (см. 8.2.1 и 8.2.2);
- Сила удара кикера, если у робота есть кикер. (см. приложение III: Устройство проверки силы удара кикера).

8.2.Е.2. Каждая команда должна продемонстрировать, что ее роботы соответствуют правилам, например, посредством детальной документации или инженерного журнала. С командами могут провести техническое интервью об их роботах и процессе разработки в любое время во время соревнований.

8.2.Е.3. Ознакомиться с примером контрольного листа можно в приложении IV. Обратите внимание, что лист может обновляться членами оргкомитета перед соревнованием в соответствии с правилами этого года, но важные моменты, которые проверяются, останутся неизменными.

9. Международные соревнования

9.1. Команда

9.1.1. Максимальное количество человек в команде на состязаниях RoboCupJunior 2019 – 4.

9.1.2. Начиная с 2017 года члены команды Soccer Lightweight могут участвовать в чемпионате мира только дважды. После второго участия они должны перейти в Soccer Open. Обратите внимание, что отсчет начинается с Чемпионата мира 2017 года.

9.2. Интервью

9.2.1. Во время соревнований оргкомитет может начать проводить интервью в установочный день соревнований. Команды должны принести



роботов, исходные тексты программ, которые используются для их программирования, и любую техническую документацию для интервью.

9.2.2. Во время интервью, по крайней мере, один член из каждой команды должен быть в состоянии объяснить особенности роботов команды, особенно в отношении их конструкций и программирования. Интервьюер может попросить команду провести демонстрацию. Интервьюер может также попросить команду написать простую программу во время интервью, чтобы убедиться, что команда может запрограммировать своего робота.

9.2.3. Ожидается, что на международных соревнованиях все команды смогут провести собеседование на английском языке. Если это проблематично, то команда может попросить присутствовать на собеседовании переводчика. Если оргкомитет не может предоставить переводчика, то команда должна это сделать самостоятельно. На региональном соревновании интервью будет проводиться на русском языке. Во время интервью команда будет оцениваться с использованием так называемых рубрик, которые публикуются на веб-сайте, указанном в начале этих правил.

9.2.4. Технический комитет рекомендует проводить собеседования на региональных соревнованиях.

9.3. Технические испытания

9.3.1. Вдохновленный основными лигами и необходимостью дальнейшего технологического развития лиг, Технический комитет решил ввести так называемые «технические испытания».

9.3.2. Идея этих испытаний состоит в том, чтобы дать командам возможность продемонстрировать различные способности своих роботов, которые могут не быть замечены во время обычных игр. Кроме того, Технический комитет рассматривает эти проблемы как место для тестирования новых идей, которые могут соответствовать будущим правилам или иным образом формировать конкуренцию.

9.3.3. Любая команда RoboCupJunior Soccer будет иметь право попытаться пройти эти испытания. Если не указано иное, то любой робот, принимающий участие в этих испытаниях, должен соблюдать правила, чтобы успешно выступить.



9.3.A. Точный стрелок

Результаты в футболе оцениваются по количеству забитых голов. История обычно не заботится о том, как они были забиты. Однако для зрителей это обычно имеет значение.

9.3.A.1. Эта задача состоит из шести раундов. В каждом раунде робот начинает движение из своей собственной штрафной зоны по направлению к воротам. Мяч размещается случайным образом (путём броска кубика) внутри той же половины поля в одном из следующих мест:

1. Нейтральное место на левой стороне;
2. Нейтральное место на правой стороне;
3. Левый штрафной угол;
4. Правый штрафной угол;
5. Левый угол поля;
6. Правый угол поля.

9.3.A.2. Робот должен найти мяч и забить гол, оставаясь на своей половине поля. Каждый раунд занимает не более 20 секунд.

- Команда может выбирать, с какой стороны ударить.
- Один и тот же робот должен использоваться для всех раундов.
- Робот должен оставаться на своей половине поля для подсчёта цели, но правила «за пределами» не применяются.

9.3.A.3. Первоначально противоположная цель полностью открыта (см. Рис. 5). После каждого забитого гола член команды бросает кубик, и часть цели, соответствующая числу на кубике, будет закрыта чёрным ящиком. Если эта часть цели уже пройдена, кубик снова будет брошен (см. Рис. 6).

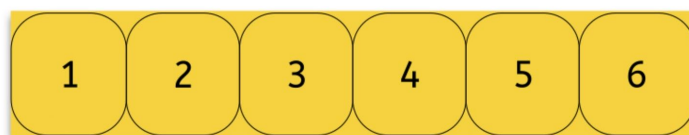


Рис.5. Разделение ворот на 6 участков.

9.3.A.4. Результатом этой задачи является количество забитых голов.

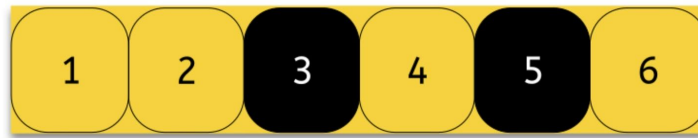


Рис.6. Состояние ворот после двух раундов, где числа 3 и 5 были брошены на кубик после каждого раунда, и соответствующие части цели покрыты. Обратите внимание, что если число 3 или 5 будет выброшено в следующих раундах, последует новый бросок кубика.

9.3.В. Обнаружение (локализация) ориентира

Если добавить ориентиры на поле, то вопрос «где я?», который обычно задаёт каждый футбольный робот, становится вопросом, на который можно ответить довольно простым способом.

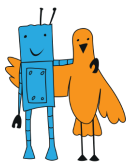
9.3.В.1. В этом испытании роботу необходимо посетить следующие точки, которые использовались маркерами на состязаниях версии 2017 года:

1. Жёлтые ворота;
2. Голубой ориентир;
3. Голубо-красный ориентир;
4. Красный ориентир;
5. Синие ворота;
6. Зелёный ориентир;
7. Зелено-пурпурный ориентир;
8. Пурпурный ориентир

9.3.В.2. Точка с ориентиром считается посещенной, когда хотя бы часть робота находится в радиусе 10 см от заданной точки. Кроме того, робот должен сигнализировать о том, что он каким-то образом посетил данный ориентир (визуально, звуком или любым другим способом, который может быть легко отличить судьей от обычной работы робота).

9.3.В.3. Несмотря на то, что порядок точек, упомянутых выше, остается фиксированным, перед каждым началом испытания их положение на поле будет случайным образом меняться.

9.3.В.4. Результатом будет являться количество посещенных точек в правильном порядке.



9.3.С. Инновационный способ использования ориентира

9.3.С.1. Шесть ориентиров, которые использовались в предыдущей версии правил с целью предоставить больше возможностей для экспериментов с локализацией на поле, показали себя довольно вредоносными (во многих случаях они, увы, принесли больше вреда, чем пользы), и поэтому новая версия ориентиров была разработана на этот год.

9.4. Дополнительная информация о международном конкурсе

9.4.1. Все команды квалифицированные на международные соревнования **должны** делиться своими проектами, как аппаратными, так и программными со всеми присутствующими и будущими участниками. Эти команды должны отправлять электронное портфолио перед соревнованиями. Более детальная информация будет представлена оргкомитетом.

9.4.2. В дни соревнований, а также до мероприятия, члены команды самостоятельно несут ответственность за проверку и чтение актуальной информации, опубликованной оргкомитетом.

9.4.3. Команды, участвующие в Международном конкурсе, могут получать награды за свои выступления. Эти награды определяются и вводятся Организационным комитетом, который публикует все необходимые детали задолго до фактического события. В последние годы их присуждали за лучший постер, презентацию, дизайн робота, командный дух и индивидуальные игры. Обратите внимание, что, как указано в правиле 6.5, **«важно не то, выиграл ты или проиграл, а то, сколько ты узнал!»**.



Приложение А. Техническая спецификация для ИК футбольного мяча

А.1. Преамбула

А.1.1. Для соревнований RCJ технический комитет RCJ Soccer определил следующие технические спецификации при специальном сотрудничестве с ЕК Japan и HiTechnic для футбольного мяча, который был бы устойчивым к помехам, с небольшим электропотреблением и стойким к механическим ударам.

А.1.2. Производители этих шаров должны подать заявку на сертификацию, которая дает им право размещать этикетку на мячах о соответствии соревнованиям RCJ.

А.1.3. Мячи с этими характеристиками могут быть обнаружены с использованием специальных датчиков от HiTechnic (IRSeeker - информация о расстоянии и угле), а также обычных ИК-приемников для пульта дистанционного управления (TSOP1140, TSOP31140, GP1UX511QS, ... - обнаружение мяча с возможным определением расстояния).

А.2. Спецификация

А.2.А. ИК-излучение

А.2.А.1. Мяч излучает инфракрасный (ИК) свет с длиной волны в диапазоне 920 нм - 960 нм, с несущей частотой 40 кГц. Для минимизации неравномерности выходного ИК-излучения мяч должен иметь достаточное количество ультра-ярких широкоугольных светодиодов.

А.2.В. Диаметр

А.2.В.1. Диаметр мяча должен составлять 74 мм. Должен использоваться сбалансированный шар.

А.2.С. Испытание падением

А.2.С.1. Мяч должен выдерживать нормальную игру. В качестве теста на прочность он должен выдержать без повреждений свободное падение с высоты 1,5 метров на стол из твёрдой древесины.



А.2.D. Модуляция

А.2.D.1. Несущая частота 40 кГц выходного сигнала должна быть модулирована трапецеидальной (ступенчатой) формой волны частотой 1,2 кГц. Каждый 833-микросекундный цикл формы модуляции должен содержать 8 несущих импульсов с полной интенсивностью, затем четырем несущими импульсами с 1/4 от полной интенсивности, четырем импульсами с 1/16 от полной интенсивности и четырем импульсами с 1/64 от полной интенсивности, за которым следует пауза (т.е. нулевая интенсивность) около 346 микросекунд. Пиковый уровень тока в светодиодах должен находиться в пределах 45-55 мА. Интенсивность излучения должна составлять более 20 мВт на светодиод.

А.2.E. Срок службы батареек

А.2.E.1. Если у мяча есть встроенная перезаряжаемая батарея, то новая и полностью заряженная, должна обеспечивать более 3 часов непрерывного использования, прежде чем яркость светодиодов упадет до 90% от первоначального значения. Если в мяче используются сменные батареи, то новые высококачественные щелочные батареи должны обеспечить более 8 часов непрерывного использования, прежде чем яркость светодиодов упадет до 90% от первоначального значения.

А.2.F. Окраска

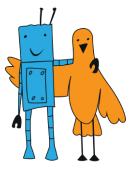
А.2.F.1. Во избежание путаницы мяч не должен быть цвета, который можно спутать с цветом ориентира, ворот или самого поля.

А.2.G. Официальные поставщики мячей

А.2.G.1. На данный момент только один мяч был одобрен Техническим комитетом RCJ Soccer:

1. Мяч RoboSoccer RCJ05, работающий в режиме MODE A (импульсный), производства EK Japan Elekit (www.elekit.co.jp).

Обратите внимание, раньше этот мяч назывался RCJ-05. Если вы больше не можете найти мяч с таким названием, то любой ИК-мяч, произведенный компанией EK Japan/Elekit, считается утвержденным Техническим комитетом.





Приложение В. Техническая спецификация для пассивного футбольного мяча

В.1. Преамбула

В.1.1. Для дальнейшего развития соревнований по футболу технический комитет RoboCupJunior Soccer определил следующие технические характеристики для «пассивного» шара. Технический комитет стремился выбрать такие характеристики мяча, чтобы принципиально они не отличались от ИК-мяча, используемого ранее, и в то же время были близки к мячам, используемым в футбольных лигах категории Major, где участники Junior смогут продолжить соревноваться в будущем, когда преодолеют возрастной барьер.

В.1.2. Технический комитет выбрал два мяча, которые соответствуют техническим требованиям, изложенным ниже, и доступны по всему миру. Ни один из этих мячей не отмечен как официальный. Поэтому нет гарантии, что один из этих мячей будет использоваться на международных соревнованиях. Однако официальный мяч не будет сильно отличаться. Пассивный мяч:

1. <http://schweikert-shop.he-hosting.de/index.php?cat=2259&lang=ENG&product=93011>

Обратите внимание, что, поскольку интернет-магазин может отправить вам полуглянцевый шарик по ошибке, то безопаснее подчеркнуть, что вы хотели бы получить матовый шарик при завершении заказа или по электронной почте после его завершения.

2. <https://www.amazon.com/Mylec-Weather-Bounce-Hockey-Orange/dp/B002LBDA30>

В.1.3. Технический комитет считает, что первый мяч предпочтительнее, т. к. второй больше отражает свет (например, от вспышек с камеры).

В.2. Спецификация

В.2.А. Диаметр

В.2.А.1. Диаметр мяча: 65 мм ± 5 мм. Мяч должен быть хорошо сбалансирован.



В.2.В. Испытание падением

В.2.В.1. Мяч должен выдерживать нормальную игру. В качестве теста на прочность он должен выдержать без повреждений свободное падение с высоты 1,5 метров на стол из твёрдой древесины.

В.2.С. Окраска

В.2.С.1. Мяч должен быть оранжевого цвета. Поскольку определение оранжевого цвета в целом непросто, то приемлем любой цвет, который человек считает оранжевым, и который существенно отличается от других цветов, используемых на поле. На мяче не должно быть разметки.

В.2.Д. Поверхность

В.2.Д.1. Поверхность шара должна быть гладкой и матовой. Допускаются небольшие рельефные надписи и рисунки на поверхности шара. Мяч не должен отражать свет бликами. Внутренняя часть шара должна быть полая.

В.2.Е. Вес

В.2.Е.1. Вес мяча должен быть не более 80 грамм и не менее 60 грамм.



Приложение С. Устройство проверки силы удара кикера

С.0.1. Ударные механизмы роботов (кикеры) будут проверяться с использованием мяча, используемого в суб-лиге, в которой они участвуют.

С.1. Преамбула

С.1.1. Данное устройство (см. рис. 1) позволяет определять мощность ударного механизма робота. Его просто собрать используя самые обычные материалы.

С.1.2. Устройство позволяет измерять мощность ударного механизма робота длиной до 22 см.



Рис.1. Устройство для определения мощности удара робота

С.2. Материалы

- Пластиковая доска – кусок по размеру листа А4;
- Шпилька М3 (длина 40 мм) – 5 шт;
- Винт М3 – 10 шт.

С.3. Схема устройства

С.3.1. Для того, чтобы распечатать эту схему, убедитесь, что в программе, которую вы используете для этого, отключена опция «Изображение по размеру кадра» («Scale to fit») и распечатайте его в актуальном масштабе 100%.



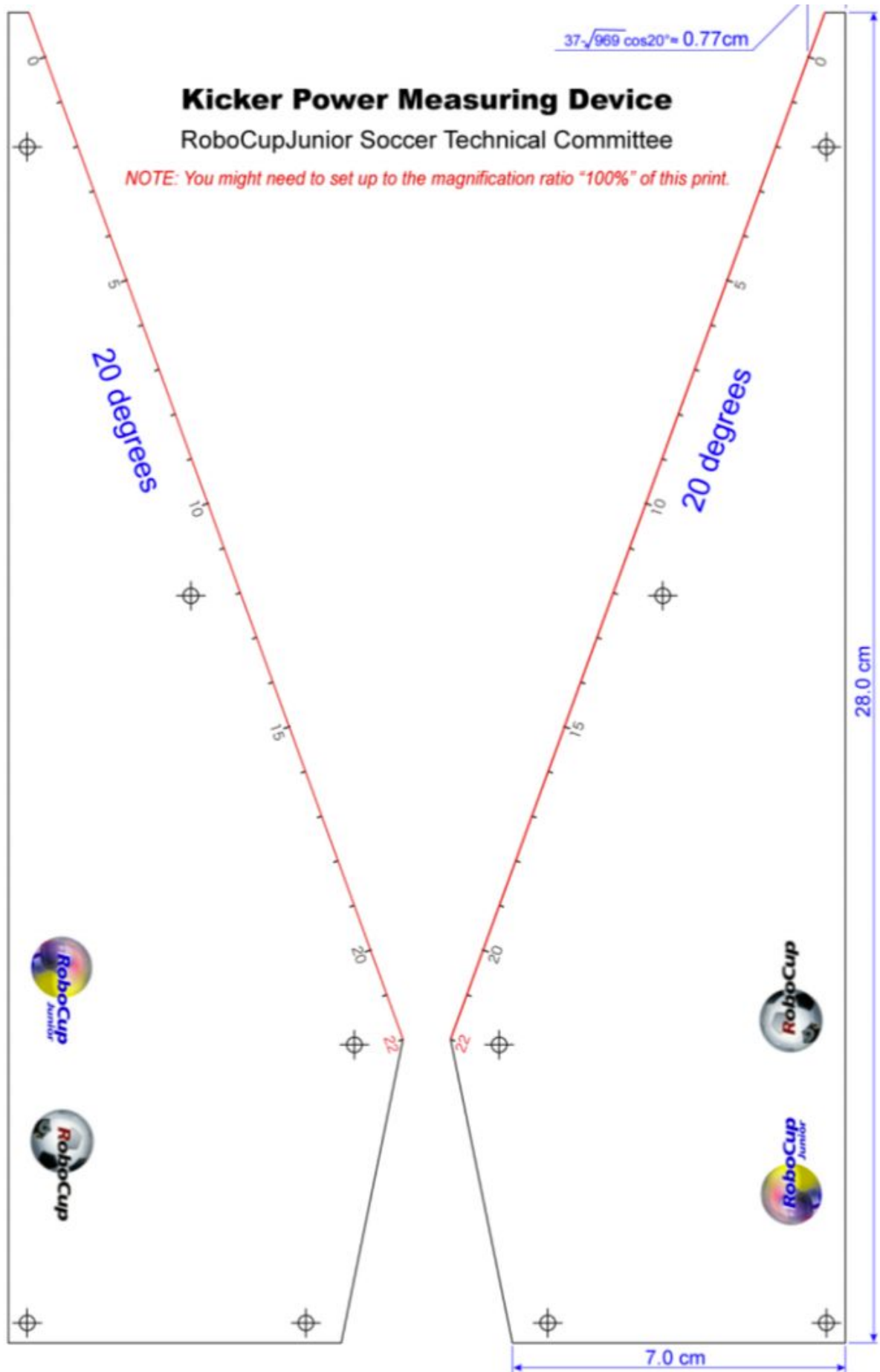
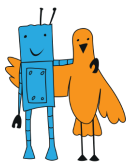
С.3.2. Примечание: На схеме устройства линия после отметки 22 см показана прямой, в то время как на фотографии на рис. 4 эта линия изображена кривой. Подойдут оба варианта, но вариант с кривой линией требует более трудного вырезания, в то время как приложенный вариант прост для быстрого изготовления.

С.4. Пример сборки устройства

- a. Распечатайте приложенную схему.
- b. Перенесите схему на пластиковую доску. Наклонные линии (красные на схеме) должны быть прямыми.
- c. Вырежьте форму по получившемуся контуру и просверлите отверстия в отмеченных местах.
- d. Соедините две стенки при помощи винтов и 40-миллиметровых шпилек.

С.5. Измерение мощности удара

- a. Мяч помещается внизу горки, робот помещается перед мячом. Ударный механизм нацеливается на верхнюю часть горки.
- b. Робот производит единичный удар.
- c. Измеряется расстояние вдоль поверхности горки, на которое поднимется мяч. Оно не должно превышать 22 см.





Приложение D. Пример контрольного листа

ДАТА			
РАУНД			
КАТЕГОРИЯ	[] Lightweight	[] Open	
НАЗВАНИЕ КОМАНДЫ		КОД КОМАНДЫ	

Основное: !! Перед КАЖДОЙ игрой, СУДЬЯ, проверь СНОВА !!

1. РАЗМЕР (с выставленными всеми движущимися частями <= 22 см, без учёта РУЧКИ		[] ОК
2. ВЕС (вместе с батарейками <= 2,4 кг для Open, <= 1,1 кг для Light) [г] [г]		[] ОК
3. ЗОНА ЗАХВАТА МЯЧА. (<3см)	[] ОК	4. ВЕРХНИЙ МАРКЕР [] ОК
5. НАПРЯЖЕНИЕ БАТАРЕЕК (<=15В для Open, <=12В для Lightweight) [В] [В]		[] ОК
6. СИЛА КИКЕРА	[] Электр. [] Воздушн. Сила []	[] ОК
7. ИСПУСКАЕТ СВЕТ, ГОЛУБЫЕ И ЖЁЛТЫЕ части корпуса (или прочее оборудование, дезориентирующие датчики)		[] ОК КОММЕНТАРИИ
8. ОПАСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ (способное повредить поле, мяч, других роботов, судей)		[] ОК КОММЕНТАРИИ

Требует специального интервью / дискуссия с Технической комиссией

9. Проверьте, есть ли необходимость в специальном интервью <input type="checkbox"/> вопросы с датчиками (например, ИК-датчик расстояния) <input type="checkbox"/> вопросы с напряжением батареек <input type="checkbox"/> вопросы с силой кикера <input type="checkbox"/> вопросы с конструкцией (например, опасное оборудование, коммерческий набор и т.п.)	10. КОММЕНТАРИИ ДЛЯ Технического комиссии / Интервьюиров <input type="checkbox"/> специальное интервью <input type="checkbox"/> дискуссия с Технической комиссией _____ подпись
--	--



Приложение Е. Шаблоны ориентиров (версия 2018)

Е.0.1. На двух стенах поля расположены ориентиры. Они состоят из двух пурпурных кругов, напечатанных на обычной бумаге (А4, 210 x 297 мм). Круги имеют диаметр 70 мм, а их центры находятся на расстоянии 150 мм друг от друга. Их расположение внутри ориентира, а также положение соответствующих ориентиров на поле можно увидеть на рис. 7. Обратите внимание, что эти ориентиры всегда расположены в середине стены.

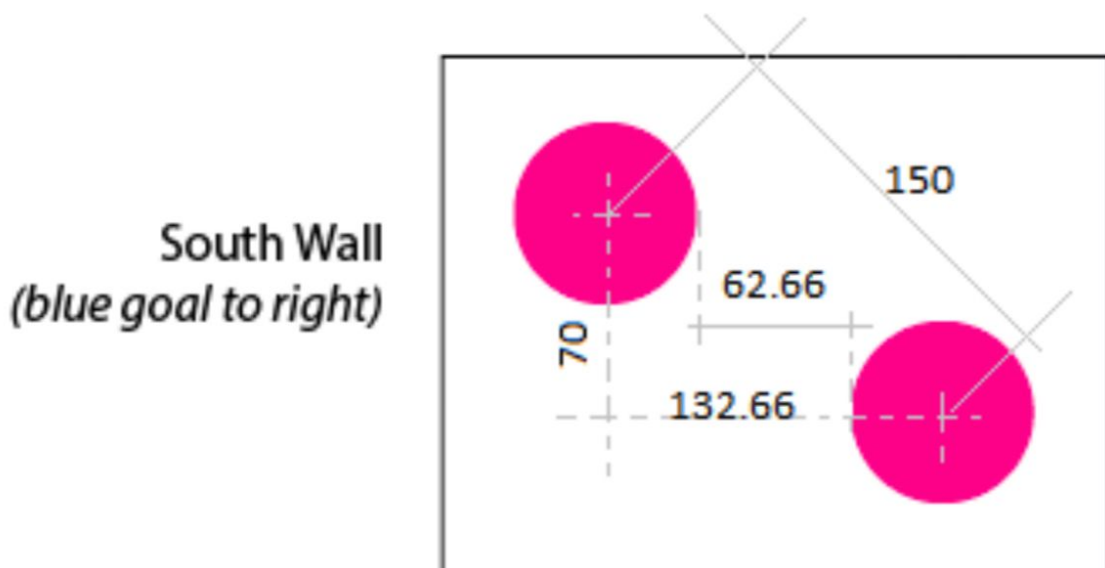
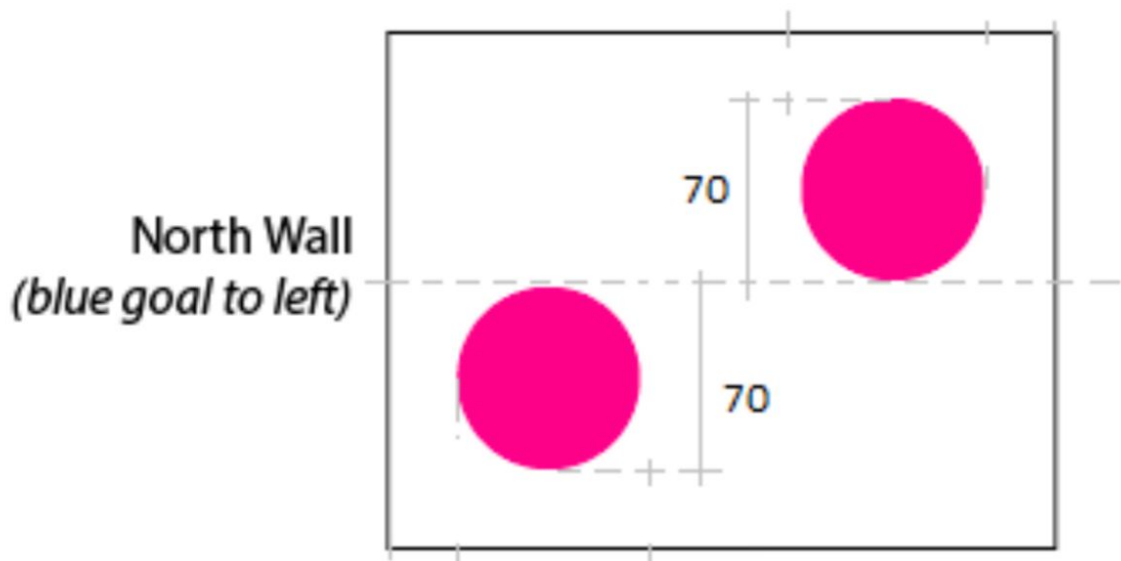




Рис.7. Положение пурпурных кругов на каждом из двух ориентиров, а также положение каждого из двух ориентиров на поле. Обратите внимание, что «голубая цель слева/справа» в данном случае означает, что вы смотрите прямо на голубые ворота из центра поля.

Е.0.2. Целью этого приложения является определение не только размеров, но и цвета, который используется для ориентиров. Цвет должен быть одним из этих:

- RGB (217, 1, 2);
- CMYK (0, 255, 0, 0);
- PANTONE

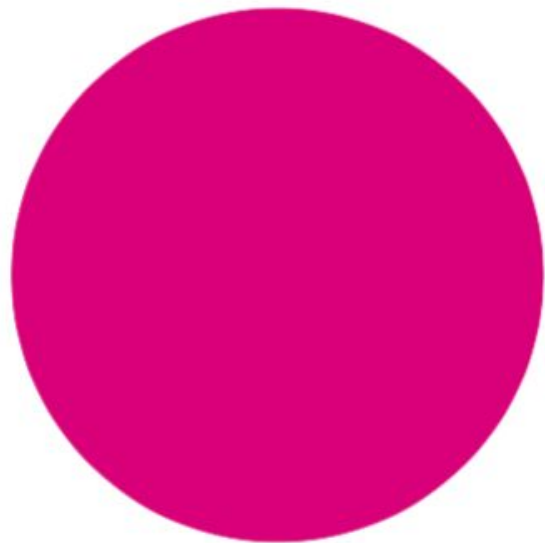
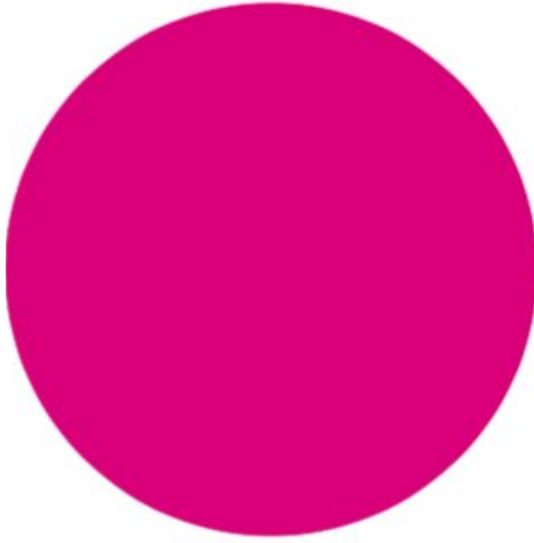
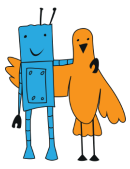
Process

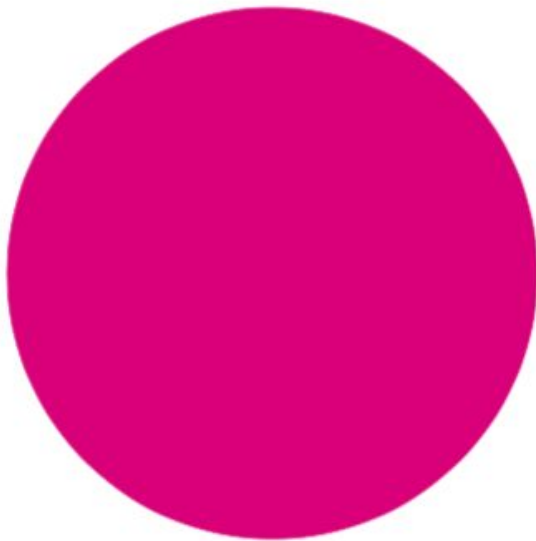
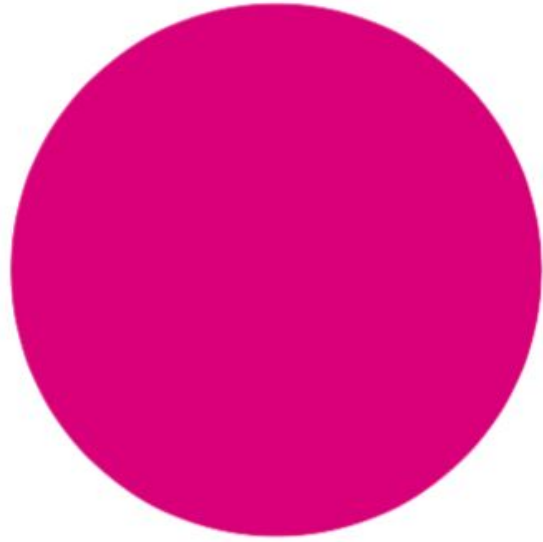
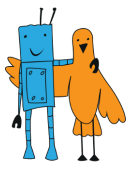
Magenta

C

(<https://www.pantone.com/color-finder/Process-Magenta-C>)

Е.0.3. Следующие две страницы содержат шаблоны ориентиров, которые должны быть размещены на стенках поля. При печати на обычной бумаге А4 они будут иметь размеры, указанные в правилах. Так как при печати на разных принтерах цвет на бумаге может отличаться, печатайте эти страницы с использованием цветовой схемы (sRGB «printer profile») — это даст наилучший результат.







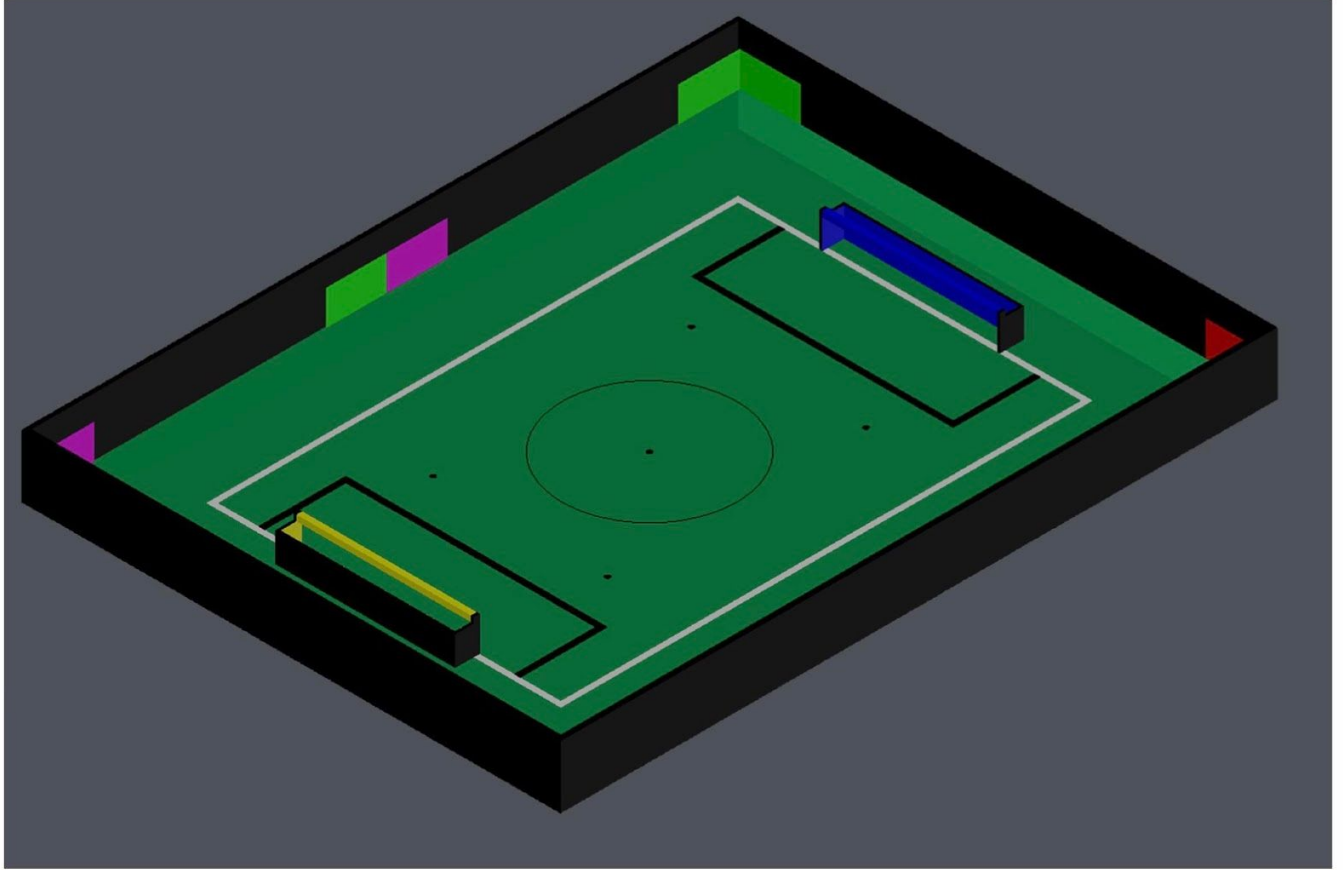
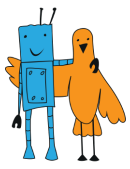
Приложение F. Шаблоны маркеров для ориентирования (версия 2017)

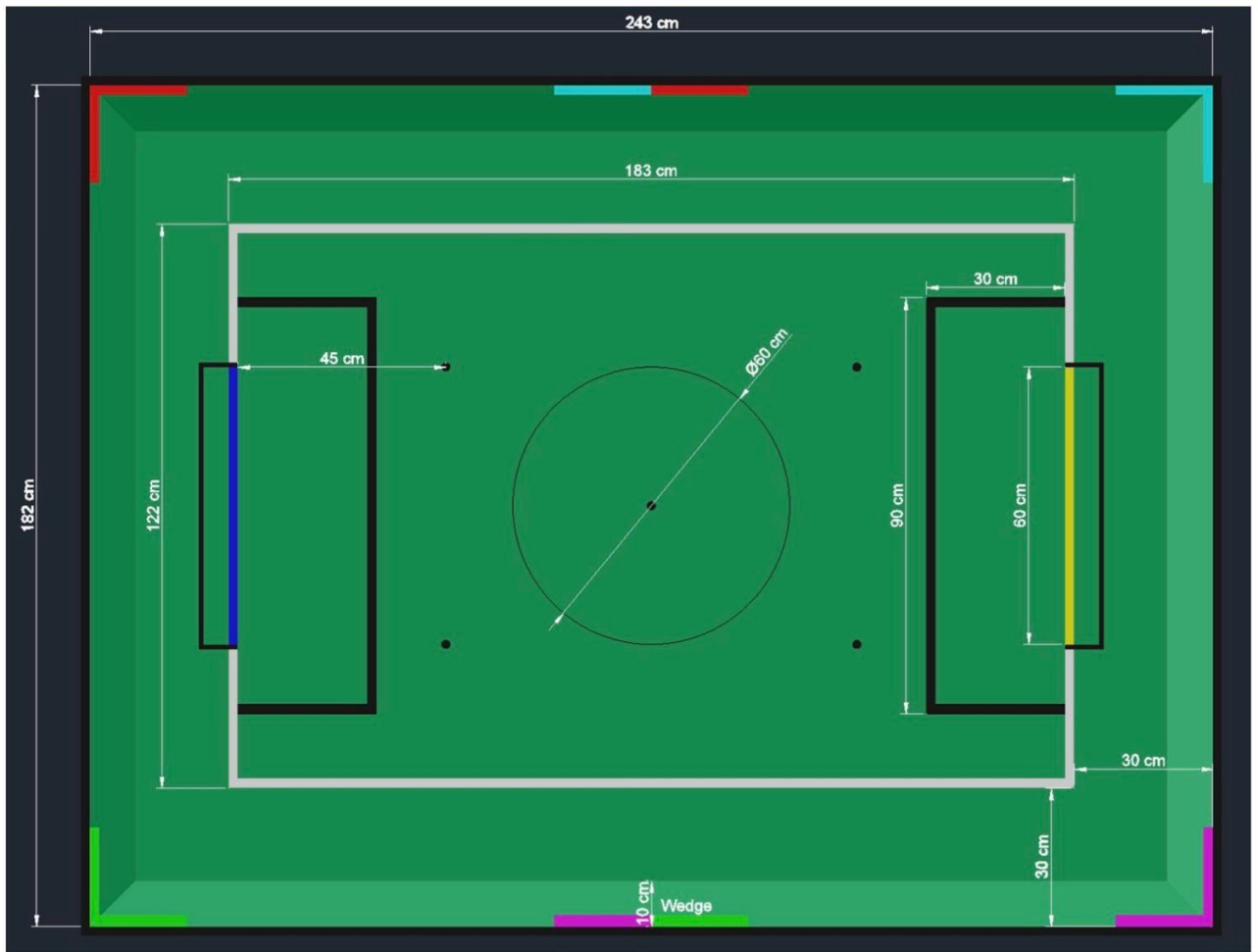
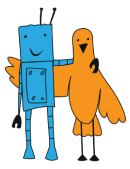
F.0.1. На каждой стене поля расположены цветные ориентиры. Они 12 см в высоту и 21 см в ширину. Цвета, используемые для ориентиров:

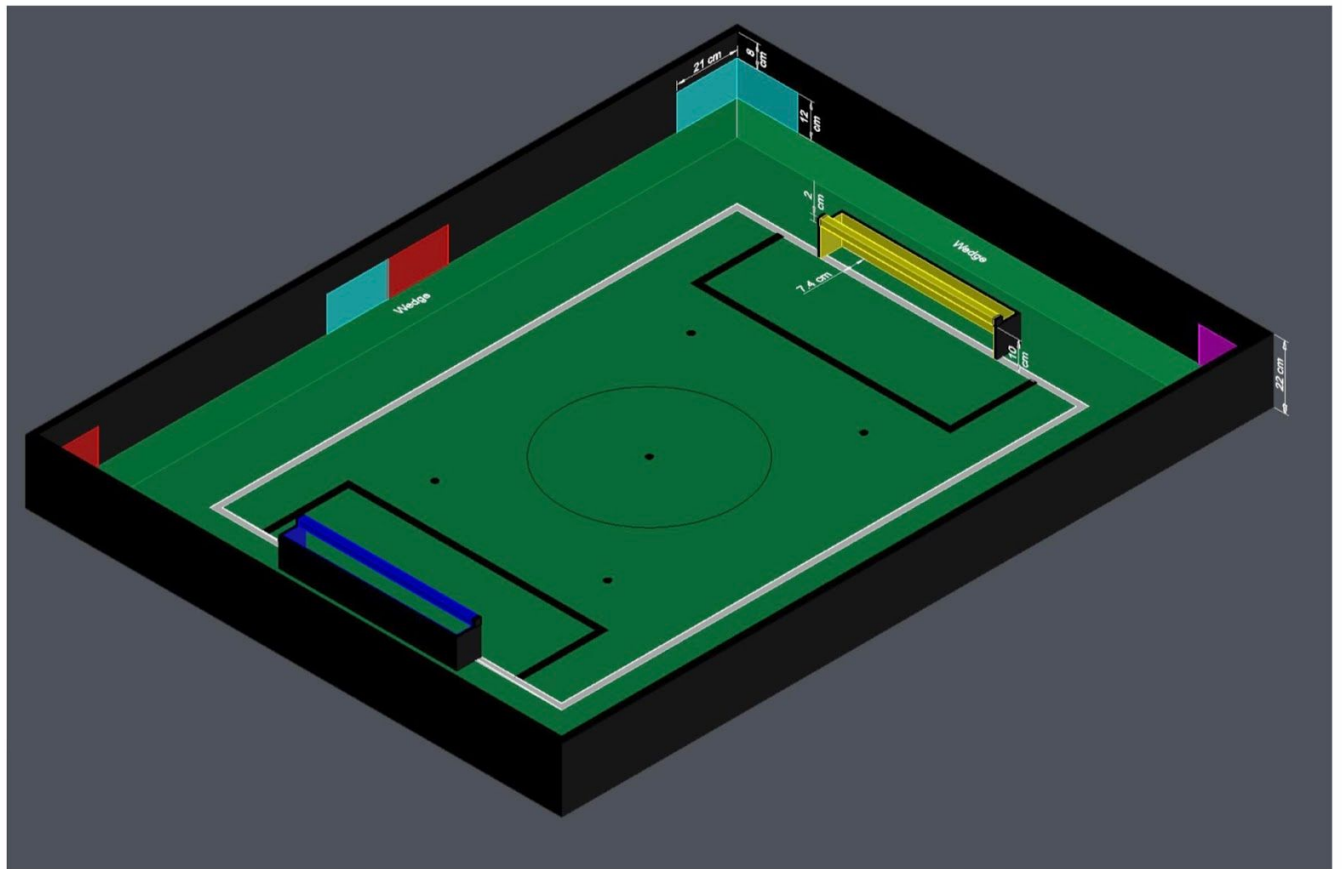
- Зеленый - RGB (0, 255, 0);
- Красный - RGB (255, 0, 0);
- Голубой - RGB (0, 255, 255);
- Пурпурный - RGB (255, 0, 255)

F.0.2. Обратите внимание, что цвета были выбраны таким образом, чтобы они отличались как можно больше от цветов, уже используемых на поле, особенно желтого и синего, которые используются для ворот. Однако ковёр и один из ориентиров используют зелёный в качестве основного цвета, но, обратите внимание, зелёный, используемый для ковра на поле, должен быть намного темнее, чем тот, который используется для ориентира.

F.0.3. Ориентиры расположены следующим образом: зеленый и красный цвета заполняют левый и правый угол за синими воротами, тогда как голубые и пурпурные ориентиры заполняют левый и правый угол за золотыми воротами. Из четырёх стен каждая из более длинных имеет комбинацию ориентиров, используемых на ее краях, расположенных в центре. Смотрите схемы полей на рис. ниже для получения дополнительной информации.







F.0.4. Следующие четыре страницы содержат шаблоны для ориентиров, которые должны быть размещены на стенках поля. При печати на обычной бумаге А4 они будут иметь размеры, указанные в правилах. Так как при печати на разных принтерах цвет на бумаге может отличаться, печатайте эти страницы с использованием цветовой схемы (sRGB «printer profile») — это даст наилучший результат.

