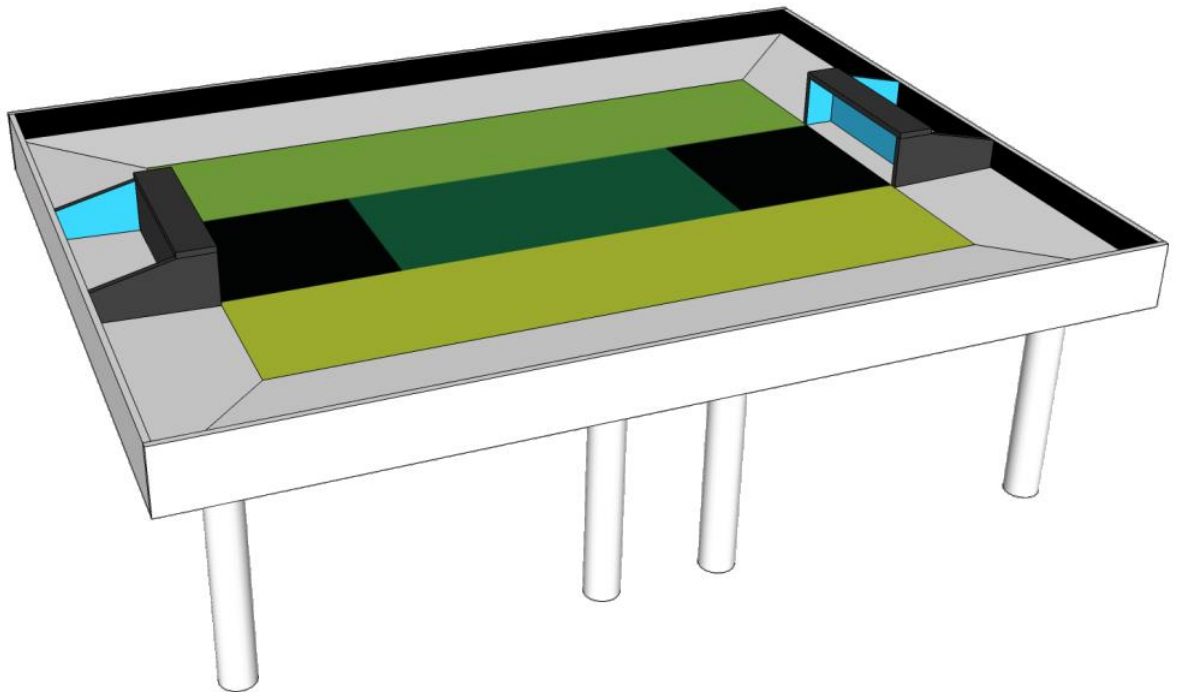




# • Футбол роботов (автономный)



*В этом состязании участникам необходимо спроектировать роботизированные модели для участия в футбольном турнире.*





## 1. Игровое поле

### 1.1. Поле:

– игровое поле для соревнований имеет размеры 1220 x 1830 мм., по периметру поля нанесена граница – белая полоса шириной 300 мм (см. рис. 1);

– поверхность поля имеет износостойкое виниловое покрытие;

– поверхность игрового поля является ровной и строго горизонтальной.

1.2. Вокруг игрового поля, в том числе и за воротами, установлены ограждающие стенки высотой 50 мм.

### 1.3. Ворота:

– ширина каждого ворот составляет 450 мм;

– ворота окрашены в белый цвет;

– глубина ворот составляет 80 мм;

– ворота снабжены перекладиной, установленной на высоте 140 мм над уровнем поля.

1.4. На игровом поле предусмотрены две нейтральные зоны. Первая нейтральная зона образована границей тёмно-зелёной и зелёной зоны, а вторая нейтральная зона образована границей тёмно-зелёной и светло-зелёной зоной (на поле нейтральные зоны не изображены).

1.5. Команды должны быть готовы откалибровать своих роботов в соответствии с условиями освещённости и магнитных полей в месте проведения состязаний.



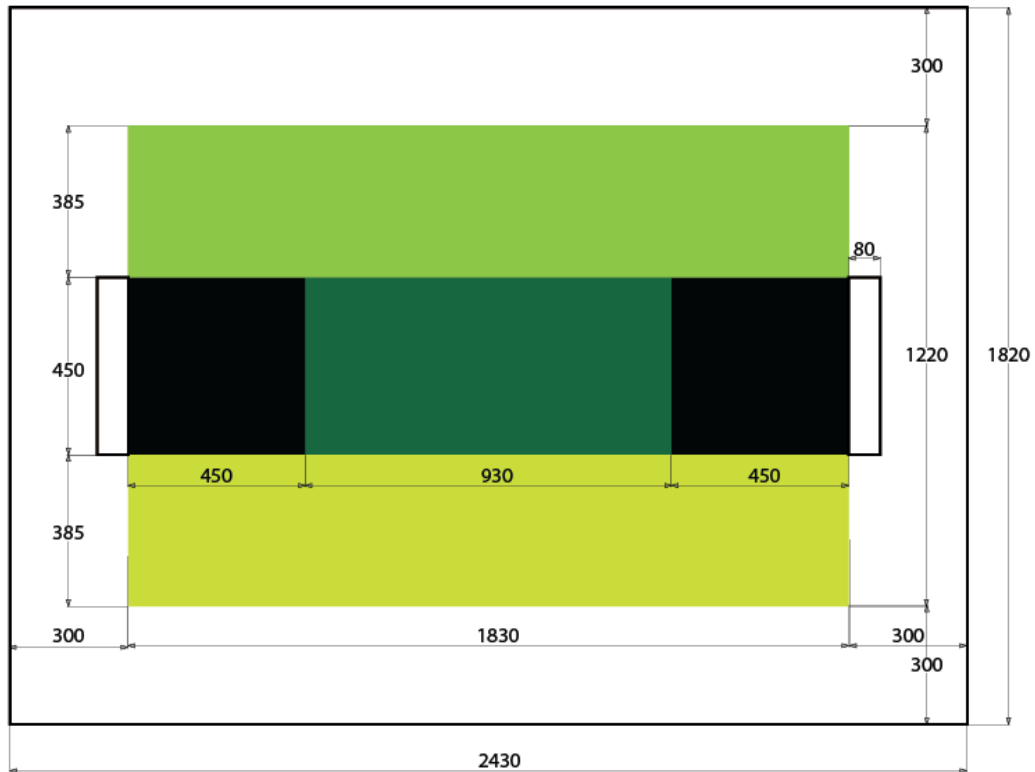


Рис. 1. Размеры игрового поля

## 2. Мяч

2.1. Для игры будет предложен хорошо сбалансированный электронный мяч диаметром 8 см.

2.2. Мяч будет испускать импульсное (с частотой 1200 Гц) инфракрасное излучение.

2.3. В качестве мяча будет использован Infrared Electronic Ball (IRB 1005) компании HiTechnic (см. рис. 2).



Рис. 2. Мяч с инфракрасными излучателями





### 3. Роботы

#### 3.1. Размеры роботов:

- размеры роботов будут определять в "положении стоя" с учётом всех максимально выступающих частей;
- расположенный таким образом робот должен вписываться в цилиндр с внутренним диаметром 220 мм;
- в высоту робот должен быть не более 220 мм;
- вес робота не должен превышать 1 кг.

#### 3.2. Управление роботом:

- роботы должны быть способны действовать автономно;
- должна быть предусмотрена возможность запуска робота вручную;
- запрещается использование любых систем дистанционного управления роботами;
- роботы должны быть способны двигаться во всех направлениях;
- допускается использование соединения bluetooth для связи роботов между собой, но только если это не окажет воздействия на работоспособность остальных роботов.

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

3.4. Каждая команда представляет двух роботов. Во время соревнований запрещаются любые замены роботов.

#### 3.5. Конструкция роботов:

- роботы должны быть построены только из фирменных элементов, моторов и датчиков Lego;
- запрещается использовать любые иные материалы, включая клей, липкую ленту, винты и т.д.;





– все используемые электрические элементы должны быть из конструкторов типа Lego Mindstorms. В одном матче можно использовать ограниченное количество электрических элементов:

- блок NXT/EV3
- моторы (3 ед.)
- датчики касания (2 ед.)
- датчики освещенности (2 ед.)
- лампа (1 ед.)
- датчики оборотов (3 ед. минус количество используемых моторов NXT)
- датчик расстояния (1 ед.)
- датчик-компас NXT (1 ед.)
- датчик ИК поиска NXT (1 ед.)

### 3.6. Зоны захвата мяча и зоны перемещений:

– зоны захвата мяча – это любое внутренне пространство игрового поля в пределах, охватываемых поперочной линейкой, приложенной к выступающим частям робота;

– мяч не может проникать в Зону захвата более, чем на 3 см;

– робот не имеет права "удерживать" мяч, то есть полностью контролировать его путём блокирования всех степеней свободы мяча. Например, если робот прижмёт мяч к своему корпусу или охватит его любыми своими элементами, затрудняя доступ к мячу остальным "игрокам". Будет считаться, что робот "удерживает" мяч, если тот перестаёт вращаться, когда робот "ведёт" его или если мяч не рикошетит, когда попадает в робота;

– роботу запрещается удерживать мяч под собой;

– мяч всегда должен быть "на виду" так, чтобы другие игроки имели к нему доступ в любой момент матча;

– единственным исключением из запрета "удержания" мяча является применение вращающегося барабана для придания мячу динамического обратного вращения, чтобы удержать его. Такое действие называется "ведением мяча";





– от точки контакта робота "ведущего" мяч до центра мяча должно быть не более 3 см.

### 3.7. Вратари

– если команда использует вратаря, то ему недостаточно перемещаться только в одном направлении, и он должен быть запрограммирован так, чтобы иметь возможность двигаться по полю в любую сторону;

– вратарь должен выдвигаться вперёд, чтобы попытаться перехватить мяч перед воротами. А при необходимости робот должен иметь возможность перемещаться вне штрафной площадки (на расстояние до 45 см от ворот);

– при движении вратарь не может смещаться в стороны, допускается только движение вперёд, иначе робот будет признан повреждённым.

## 4. Проведение матча

### 4.1. Предварительные настройки:

– организаторы турнира разрешат доступ к игровому полю для настройки и проверки роботов до начала соревнований в соответствии с расписанием, которое будет опубликовано в начале мероприятия;

– организаторы постараются выделить не менее 10 минут для проведения настроек перед каждой игрой;

– судья будет проверять исправность мяча перед каждым периодом (половиной игры) матча;

– в этот же время команды могут предъявить претензии к роботам соперника.

### 4.2. Продолжительность игры:

– матч будет состоять из двух 10-минутных периодов. По решению оргкомитета турнира продолжительность периодов в некоторых случаях может быть сокращена до 5 минут;

– между периодами предусмотрен 3-х минутный перерыв;





– секундомер будет включен на протяжении всей игры (двух 10-ти минутных периодов), без остановки времени (за исключением перерывов, взятых судьёй);

– по решению судьи команда может быть наказана одним голом за одну минуту опоздания;

– если команда не будет готова к игре через 5 минут после её начала, она будет признана проигравшей со счетом 0:5.

#### 4.3. Начало игры:

– перед началом каждого периода матча судья будет подбрасывать монетку, и команда, стоящая первой в списке, должна будет сделать свой выбор (орел или решка) и заявить его, пока монета находится в воздухе.

– команда, выигравшая жребий, может выбрать: ворота или право первого удара;

– команде, которой не повезло жребием, достанется другой выбор;

– команда, которой не досталось право первого удара по мячу в первом периоде матча, произведёт его во втором периоде.

#### 4.4. Первые удары по мячу:

– каждый период матча начинается с первого удара по мячу;

– все роботы должны находиться на своей половине поля (в обороне);

– роботы не должны двигаться;

– судья устанавливает мяч в центр игрового поля;

– команда, которой предоставлено право первого удара, устанавливает своих роботов на поле первой, при этом роботы не должны двигаться;

– все роботы, кроме того, который будет наносить первый удар по мячу, должны частично находиться в штрафной площадке;

– по сигналу судьи все роботы должны быть немедленно запущены членом команды;





– любой робот, начавший игру до сигнала судьи, будет удалён с поля на одну минуту.

#### 4.5. Подсчёт очков:

– гол будет засчитан, если мяч полностью пересечёт линию ворот, то есть, мяч должен удариться о заднюю стенку ворот. Если гол засчитан, судья свистит в свисток;

– чтобы гол был засчитан, мяч должен свободно вкатиться в ворота. Иначе судья решит, что мяч был "затолкнут" и не засчитает его. В этом случае игра не будет остановлена. Гол не будет засчитан. Мяч будет установлен в любой ближайшей доступной нейтральной зоне и игра будет продолжена;

– робот должен произвести видимое действие, чтобы ударить по мячу, иначе он будет считаться "затолканным". То есть, если робот не совершит действия, чтобы освободиться от мяча, который свободно катится вместе с роботом, движущимся по направлению к воротам, будет считаться, что робот "затолкал" мяч;

– единственным исключением из этого правила является первое касание роботом мяча на расстоянии менее 15 см от ворот. Это также включает и контакт, произведенный мячом, или атакующим роботом с другим роботом, или стойкой ворот;

– если мяч попадёт в ворота, отскочив от робота-защитника, который какой-либо своей частью находится на линии ворот или в "площади ворот", он будет засчитан. Роботы должны быть сконструированы так, чтобы перекладина ворот препятствовала их попаданию за линию ворот;

– после засчитанного гола команда, пропустившая его, начинает игру с центра поля;

– автоголы будут засчитаны, даже если мячи были "затолканы" в ворота.

#### 4.6. Блокировка:

– блокировка происходит в случаях, когда мяч надолго застрял между несколькими роботами ("затруднительная" ситуация) и в обозримом будущем ничто не может её изменить;







– в случае блокировки мяч устанавливают в ближайшей нейтральной зоне. При повторении такой ситуации мяч устанавливают в центр поля;

– при объявлении ситуации блокировки, все роботы будут раздвинуты судьёй или капитанами команд на минимальное расстояние друг от друга, достаточное, чтобы они смогли начать свободно двигаться.

#### 4.7. Повреждённые роботы:

– если робот оказался неспособным самостоятельно двигаться и/или не реагирует на мяч, судья объявляет его повреждённым;

– если робот остаётся на белой боковой полосе и не возвращается на игровое поле, судья признаёт его повреждённым;

– судья или игроки (с разрешения судьи) могут убрать повреждённого робота (или роботов) с игрового поля;

– повреждённый робот должен оставаться вне игрового поля не менее одной минуты. В укороченных (5-минутных) периодах повреждённый робот может быть заменён после забитого и засчитанного гола;

– повреждённый робот должен быть починен и с разрешения судьи может быть возвращён в нейтральную зону, ближайшую к тому месту на игровом поле, откуда робот был взят, при этом не будет учитываться, например, был ли робот повернут к мячу;

– вратарей можно возвращать на поле в любое место перед воротами;

– если робот опрокинулся после столкновения с другим роботом, судья может снова поставить его «на ноги» и робот продолжит играть;

– если робот опрокинулся самостоятельно, его признают повреждённым и удалят с поля.

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





#### 4.9. Остановка игры:

– в ситуациях, описанных в разделах 4.6–4.8, игра может быть прервана, а мяч установлен в ближайшей нейтральной зоне, откуда игра и будет продолжена;

– также игра приостанавливается по свистку судьи, но при этом секундомер не останавливают – на усмотрение судьи. В этот момент все роботы должны сразу же остановиться и вернуться в те позиции, которые они занимали, когда прозвучал свисток;

– остановленная игра возобновляется по сигналу судьи, при этом все роботы должны стартовать одновременно;

– судья также может взять перерыв для ремонта игрового поля.

#### 4.10. Групповая оборона:

– групповой обороной считается ситуация, когда более одного робота обороняющейся команды входят в зону пенальти и оказывают решающее воздействие на игру;

– в случае групповой обороны робота, вносящего наименьший вклад в игру, устанавливают в центр поля. В ситуациях с участием вратарей будут перемещены остальные игроки.

#### 4.11. Нарушения правил:

– если робот использует устройство, посредством которого (или без него) постоянно атакует роботов, не владеющих мячом, судья фиксирует нарушение правил. После этого капитан команды должен не позднее, чем через одну минуту снять этого робота с игрового поля и устранить возникшую проблему; после этого игра будет возобновлена;

– если в результате нарушения правил робот будет повреждён, судья остановит игру и секундомер до тех пор, пока повреждение не будет устранено;

– если робот был удалён за нарушения правил в двух матчах, он дисквалифицируется на весь турнир.

#### 4.12. Участие в турнире людей:





- в целом, перемещение роботов людьми не разрешается;
- люди могут перемещать роботов только по разрешению судьи;
- перед началом каждого матча команды должны назначить одного из своих членов капитаном. Капитану будет позволено снимать роботов с игрового поля и заменять их во время игры. Капитаны должны действовать строго по установленным правилам и в соответствии с указаниями судьи.
- остальные члены команды во время игры (когда мяч находится в игре) не должны приближаться к игровому полю менее, чем на один метр, кроме случаев, определяемых судьёй.

## **5. Разрешение конфликтных ситуаций**

### **5.1. Судьи:**

- решения судьи являются окончательными;
- если капитаны команд удовлетворены результатами игры, они подписывают соответствующие протоколы по счёту и судейству;
- любые возражения после игры принимаются только если её результаты некорректны или вызывают сомнения.

5.2. Если необходимо произвести уточнение правил, судья должен немедленно остановить игру, объявить перерыв, остановить секундомер и подтвердить решение, прежде, чем продолжить игру.

5.3. В исключительных ситуациях, наступающих при возникновении непредвиденных проблем и/или затруднений у роботов, в правила соревнований по соглашению противных сторон могут быть внесены (в ходе состязаний) особые поправки.

## **6. Проверки**

### **6.1. Проверка роботов:**

- все роботы будут проверены судейской комиссией в начале каждого дня соревнований, чтобы удостовериться, что роботы соответствуют всем требованиям, изложенным в разделе 3;





– на командах лежит ответственность за предоставление своих роботов на повторную проверку, если те не прошли проверку судейской комиссией, или их конструкция была изменена во время соревнований;

– при любых нарушениях правил проверки робот не будет допущен к соревнованиям до тех пор, пока произведенные модификации влияют на действия робота;

– все модификации должны быть произведены в оговоренное регламентом соревнований время. Команды не должны задерживать игру из-за внесения модификаций;

– если робот не соответствует техническим требованиям (даже с произведенными изменениями), то данный робот будет дисквалифицирован на текущую игру (но не на весь турнир).

## 6.2. Проверка участников:

– участников попросят объяснить, как работает их робот с тем, чтобы удостовериться, что они самостоятельно сконструировали и запрограммировали своего робота;

– если выяснится, что участникам была оказана чрезмерная помощь со стороны преподавателей при создании роботов, то такая команда будет дисквалифицирована на весь турнир.

## 7. Кодекс поведения

### 7.1. Честная игра:

– роботы, которые преднамеренно и неоднократно во время игры становятся причиной повреждений других роботов, будут дисквалифицированы;

– роботы, которые во время игры повреждают игровое поле или мяч, будут дисквалифицированы;

– люди, которые преднамеренно оказывают воздействие на любых роботов или повреждают игровое поле или мяч, будут дисквалифицированы.

### 7.2. Поведение участников:





– все участники турнира должны сдерживать свои эмоции в местах проведения соревнований;

– участники не должны заходить на чужие площадки для настройки роботов, кроме как по прямому приглашению членами других команд;

– участникам, которые ведут себя неподобающим образом, могут предложить покинуть помещение, где проводятся соревнования, они также могут быть дисквалифицированными на время всего турнира.

### 7.3. Руководители (тренеры).

– руководители (учителя, родители, сопровождающие лица и другие взрослые – члены команд) не имеют права заходить в рабочие зоны участников;

– руководители не могут принимать участие в починке или программировании роботов участников. Роботы не должны покидать рабочие зоны участников в течение всего дня соревнований;

– вмешательство руководителей в работу над роботом или в решение судей в первый раз будет наказано предупреждением. При повторении этих нарушений нарушителю предложат покинуть помещение, где проводятся соревнования.

