



# RoboCup Футбол Лига человекоподобных роботов Правила игры 2022/2023

24 апреля 2023 года



Групповая фотография Лиги человекоподобных роботов 2022 года

Изменения в прошлогоднем своде правил отмечены либо фиолетовым цветом (для дополнений), либо ~~зачеркнутым текстом~~ (для исключений).

Список рассылки Лиги человекоподобных роботов RoboCup (для важных объявлений):

<sup>10</sup> <https://mailman.cc.gatech.edu/mailman/listinfo/robocup-humanoid>

Форум Лиги человекоподобных роботов RoboCup (для обсуждения правил и вопросов):

<https://hl.forum.robocup.org>

Главная страница Лиги человекоподобных роботов RoboCup:

<https://www.humanoid.robocup.org/>

<sup>15</sup> <https://www.robocup.org/leagues/3>

В основу легли Правила игры Международного совета футбольных ассоциаций, с поправками для Лиги человекоподобных роботов RoboCup.

## **Обзор**

Раздел I - Правила игры

20 Раздел II - Правила соревнований Лиги человекоподобных роботов RoboCup

Раздел III - Правила для технических заданий Лиги человекоподобных роботов RoboCup (только физические соревнования)

Приложение - Дополнительные материалы

## Содержание

25	<b>Раздел I: Правила игры</b>	<b>4</b>
	Правило 1 - Игровое поле.....	6
	Правило 2 - Мяч .....	12
	Правило 3 - Игроки.....	14
	Правило 4 - Игроки(«Оборудование»).....	17
30	Правило 5 - Арбитр .....	24
	Правило 6 - Помощник арбитра .....	28
	Правило 7 - Продолжительность матча .....	29
	Правило 8 - Начало и перезапуск игры.....	31
	Правило 9 - Мяч в игре и вне игры .....	34
35	Правило 10 - Метод подсчета очков.....	35
	Правило 11 - Офсайд (действие приостановлено).....	36
	Правило 12 - Фолы и нарушения .....	37
	Правило 13 - Штрафные .....	удары 43
	Правило 14 - Пенальти .....	46
40	Правило 15 - Вбрасывание.....	49
	Правило 16 - Удар от ворот.....	51
	Правило 17 - Угловой удар.....	53
	Процедуры определения победителя матча или игры на своем и чужом поле.....	55
	Техническая зона .....	57
45	Четвертый судья и резервный помощник арбитра.....	58
	Дополнительный помощник арбитра.....	59
	<b>Раздел 2: Правила соревнований Лиги человекоподобных роботов RoboCup</b>	<b>61</b>
	Соревнования и награды .....	62
	<b>Раздел 3: Правила для технических заданий Лиги человекоподобных роботов RoboCup</b>	
	<b>(только</b>	
50	<b>физические соревнования)</b>	<b>76</b>
	Общие правила для технических заданий .....	77
	Часть А:..... Восстановление (только для роботов взрослого размера)	78
	Часть В:Совместная локализация (только для роботов детского размера)	80
	Часть С:Удар от ворот по движущемуся мячу	82
55	Часть D: Паркур.....	84
	Часть E:Испытание «Высокий мяч»	86
	Часть F:Испытание программного обеспечения	87
	<b>Приложение: Дополнительный материал</b>	<b>88</b>
	Измерение центра масс.....	89

# Раздел I

## Правила игры

Правила игры должны регулярно обновляться в соответствии с самыми последними документами ФИФА.

Отклонения от правил ФИФА отмечены в тексте:

«заменяет»: Правило RoboCup временно заменяет правило ФИФА.

65 «действие приостановлено»: Специальное правило ФИФА пока не применяется.

«новое»: Временно вводится правило, специфичное для RoboCup.

## ПРИМЕЧАНИЯ О ПРАВИЛАХ ИГРЫ

### Изменения

По согласованию с соответствующей ассоциацией-членом и при условии соблюдения принципов настоящих Правил, Правила могут быть изменены в части их применения для региональных матчей.

70 Допускаются любые или все следующие изменения:

- размер игрового поля
- размер, вес и материал мяча
- ширина между стойками ворот и высота перекладины от земли
- продолжительность игровых периодов

75 • замены

### Мужской и женский род

Ссылки на арбитров, помощников арбитров и судей были изменены по сравнению с оригинальным документом FIFA на гендерно нейтральные формулировки. Упоминание игроков, поскольку в данном контексте они относятся к роботам, было оставлено в мужском роде. Тем не менее, мы настоятельно рекомендуем FIFA официально изменить правила игры на полностью гендерно нейтральные формулировки в будущем в отношении всех участников игры.

(Заменяет: Ссылки на мужской род в Правилах игры в отношении судей, помощников судей, игроков и официальных лиц сделаны для упрощения и относятся как к мужчинам, так и к женщинам)

### Официальные языки

85 Технический комитет лиги человекоподобных роботов RoboCup публикует Правила игры на английском языке.

### Ключ

Одиночная линия на левом поле обозначает новые изменения в правиле.

## **Правило 1 - Игровое поле**

### **Поверхность поля**

90

Матчи могут проводиться на искусственных покрытиях высотой около 30 мм.

(Заменяет: Матчи могут проводиться на естественных или искусственных покрытиях, в соответствии с правилами соревнований)

95 Цвет искусственных покрытий должен быть зеленым.

(действие приостановлено: Если искусственные покрытия используются в матчах между командами, представляющими ассоциации-члены FIFA, или в матчах международных клубных соревнований, покрытие должно соответствовать требованиям Концепции качества футбольных газонов FIFA или Международного стандарта искусственных газонов, если только FIFA не предоставит специальное разрешение).

### **100 Разметка поля**

Игровое поле должно быть прямоугольным и размечено линиями. Эти линии принадлежат тем областям, границами которых они являются.

105 Две более длинные граничные линии называются линиями касания. Две более короткие линии называются линиями ворот.

Игровое поле разделено на две половины линией полузащиты, которая соединяет середины двух боковых линий.

Центральная отметка находится на середине линии половины пути. Вокруг нее обозначен круг радиусом 0,75 м для роботов детского размера и 1,5 м для роботов взрослого размера. (Заменяет: Вокруг нее обозначен круг радиусом 9,15 м

110 (10 ярдов))

(действие приостановлено: Отметки могут быть сделаны за пределами игрового поля, на расстоянии 9,15 м (10 ярдов) от угловой дуги и под прямым углом к линии ворот и касания, чтобы игроки защиты могли отступить на это расстояние при подаче углового удара.)

### **Размеры**

115

Длина линии касания должна быть больше длины линии ворот.

Соответствие для роботов детского размера

Длина (линия касания): около 9 м

Ширина (линия ворот): около 6 м

120 (заменяет:

Длина (линия касания): минимум 90 м

максимум 120 м

Ширина (линия ворот): минимум 45 м

максимум 90 м)



(действие приостановлено: Дуга окружности радиусом 9,15 м (10 ярдов) от центра каждой 11-метровой

155 отметки чертится за пределами штрафной площади)

### **Флагштоки**

(действие приостановлено: На каждом углу должен быть установлен флагшток высотой не менее 1,5 м (5 футов)

160 с неострым верхом и флагом).

(действие приостановлено: Флагштоки также могут быть установлены на каждом конце линии полузащиты, не менее чем в 1 м (1 ярде) за боковой линией)

### **Угловая дуга**

165

(действие приостановлено: Внутри игрового поля чертится четверть круга радиусом 1 м (1 ярда) от каждого углового флагштока)

### **Ворота**

170

Ворота должны располагаться по центру каждой линии ворот.

Ворота состоят из двух вертикальных стоек, равноудаленных от угловых флагштоков и соединенных в верхней части горизонтальной перекладиной. Стойки ворот и перекладина должны быть изготовлены из дерева, металла или другого разрешенного материала. Они должны быть квадратной, прямоугольной, круглой или эллиптической формы и не должны быть опасными 175 для игроков.

Расстояние между стойками составляет 2,6 м, а расстояние от нижнего края перекладины до земли - 1,2 м для роботов детского размера и 1,8 м для роботов взрослого размера.

(Заменяет: Расстояние между стойками составляет 7,32 м (8 ярдов), а расстояние от нижнего края перекладины до земли - 2,44 м (8 футов)

180 (действие приостановлено: фигуры с различной геометрией ворот)

(действие приостановлено: Положение стоек ворот по отношению к линии ворот должно соответствовать графику ниже)

Если форма ворот квадратная (если смотреть сверху), то стороны должны быть параллельны или перпендикулярны линии ворот. Стороны перекладины должны быть параллельны или перпендикулярны плоскости поля.

185 Если форма ворот эллиптическая (если смотреть сверху), то самая длинная ось должна быть перпендикулярна линии ворот. Самая длинная ось перекладины должна быть параллельна плоскости поля.

Если форма ворот прямоугольная (если смотреть сверху), то самая длинная сторона должна быть перпендикулярна линии ворот. Самая длинная сторона перекладины должна быть параллельна плоскости поля.

Обе стойки ворот и перекладина имеют одинаковую ширину и глубину, которая не меньше 8 см и не превышают 12 см (5 дюймов). Линии ворот должны быть шириной около 5 см (заменяет: Линии ворот должны быть той же ширины, что и стойки ворот и перекладина) Сетки (новое:), которые не должны быть зелеными или белыми, могут быть прикреплены к воротам и земле за воротами, при условии, что они должным образом поддерживаются и не мешают вратарю.

Стойки ворот и перекладины должны быть белого цвета.

#### 195 **Безопасность**

Ворота должны быть надежно закреплены на земле. Переносные ворота можно использовать только в том случае, если они отвечают этому требованию.

#### 200 **Игровое поле**

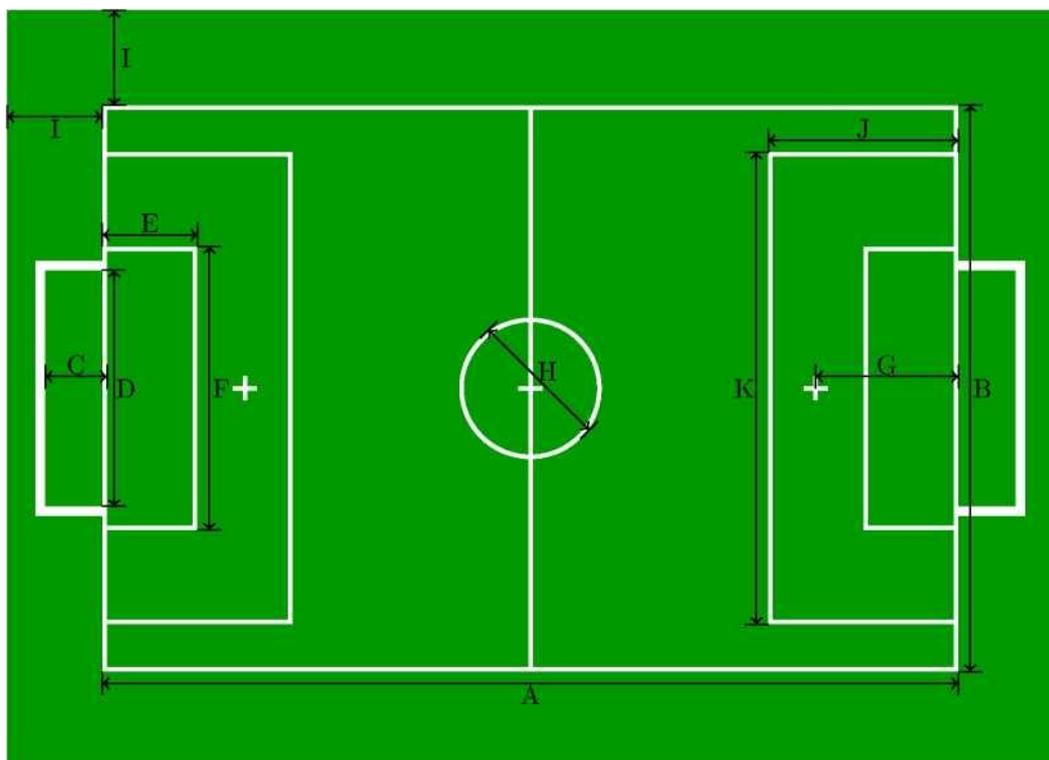


Рисунок 1: Человеческий робот на футбольном поле: Детский размер (масштаб: 1/80)

205 (заменяет рисунок поля)

#### **Условия освещения**

Освещение напоминает искусственный или естественный свет.

#### 210 **Угловой флажок**

(действие приостановлено: рисунок флажка)

#### **Метрические измерения**

215 (действие приостановлено: рисунок с метрическими размерами поля)

## Имперские измерения

(действие приостановлено: рисунок с имперскими размерами поля)

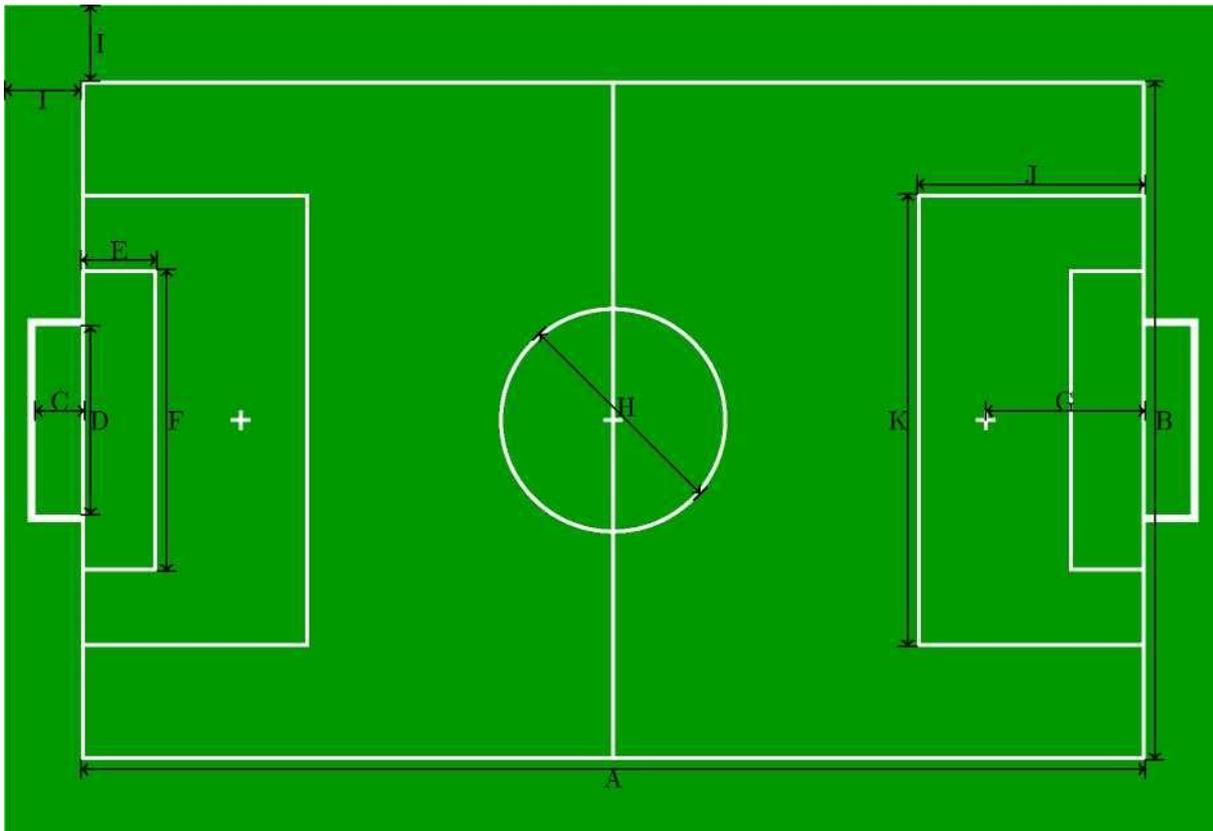


Рисунок 2: Человекоподобный робот на футбольном поле: Взрослый размер (масштаб: 1/100)

Таблица 1: Примерные размеры прямоугольного футбольного поля.

		Детский размер	Взрослый размер
A	Длина поля	9 м	14 м
B	Ширина поля	6 м	9 м
C	Глубина ворот	0,6 м	
D	Ширина ворот	2,6 м	
	Высота ворот	1,2 м	1,8 м
E	Длина зоны ворот	1 м	
F	Ширина зоны ворот	3 м	4 м
G	Расстояние до штрафной отметки	1,5 м	2,1 м
H	Диаметр центрального круга	1,5 м	3 м
I	Ширина пограничной полосы (мин.)	1 м	1 м
J	Длина штрафной площади	2 м	3 м
K	Ширина штрафной площади	5 м	6 м

## Решения Совета Международной федерации футбола

225 (приостановлено: Решение 1

Если техническая зона существует, она должна соответствовать требованиям, утвержденным Советом Международной федерации футбола, которые приведены в разделе данной публикации под названием «Техническая зона»).

(действие приостановлено: Решение 2

При использовании технологии линии ворот (GLT) могут быть разрешены модификации каркаса ворот. Они

230 должны соответствовать спецификациям, предусмотренным Программой качества FIFA для GLT и, согласно приведенному выше описанию, «Ворота»)

## Правило 2 – Мяч

### Качества и измерения

Мяч:

- сферический
- изготовлен из кожи или другого подходящего материала или схож с ним по весу, форме, характеристикам движения и внешнему виду

240

- Размер FIFA 1 для роботов детского размера и размер 5 для роботов взрослого размера, (заменяет: окружность не более 70 см (28 дюймов) и не менее 68 см (27 дюймов) и: вес не более 450 г (16 унций) и не менее 410 г (14 унций) в начале матча)
- (действие приостановлено: при давлении 0,6 - 1,1 атмосферы (600-1100 г/см<sup>2</sup>) на уровне моря (8,5 фунтов/кв. дюйм - 15,6 фунтов/кв. дюйм))

### 245 Замена дефектного мяча (только для физических соревнований)

Если мяч лопнет или станет дефектным во время матча:

- матч прекращается

250

- матч возобновляется путем броска запасного мяча в то место, где первоначальный мяч стал неисправным, если только игра не была остановлена внутри зоны ворот, и в этом случае судья бросает запасной мяч на линию зоны ворот, параллельную линии ворот, в точке, ближайшей к тому месту, где находился исходный мяч во время игры был остановлен

Если мяч лопнет или станет дефектным во время пенальти или во время ударов с отметки пенальти

255 по мере движения вперед и до того, как мяч коснется игрока, перекладины или стоек ворот:

- пенальти пробивается заново

Если мяч лопнул или стал дефектным, не находясь в игре, во время удара от ворот, углового, штрафного удара, пенальти или вбрасывания:

- соответственно, матч начинается заново

260 Мяч не может быть заменен во время матча без разрешения арбитра.

## **Решения Совета Международной федерации футбола**

(действие приостановлено: Решение 1

265 В дополнение к требованиям Правила 2, принятие мяча для использования в матчах, проводимых в рамках официальных соревнований, организованных под эгидой FIFA или конфедераций, обусловлено наличием на мяче одного из следующих признаков:

- официальный логотип «ОДОБРЕНО FIFA»
- официальный логотип «ПРОВЕРЕНО FIFA»

270

- логотип «МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ КАЧЕСТВА МЯЧА»

Такой логотип на мяче означает, что он прошел официальное тестирование и признан соответствующим определенным техническим требованиям, которые отличаются для каждого логотипа и дополняют минимальные требования, указанные в Правиле 2. Список дополнительных требований, конкретных для каждого из соответствующих логотипов, должен быть утвержден Советом Международной федерации футбола. Институты, проводящие тесты, должны быть

275 одобрены FIFA.

Соревнования ассоциаций-членов могут также требовать использования мячей с любым из этих трех логотипов.

(рисунки...))

(действие приостановлено: Решение 2

280 В матчах, проводимых в рамках официального соревнования, организованного под эгидой FIFA, конфедераций или ассоциаций-членов, на мяче не допускается коммерческая реклама, за исключением эмблемы соревнования, организатора соревнования и авторизованного товарного знака производителя. Регламент соревнований может ограничивать размер и количество таких отметок)

(действие приостановлено: Решение 3

285 При использовании технологии линии ворот (GLT) разрешается использовать мячи с интегрированной технологией, но они должны иметь маркировку «ОДОБРЕНО FIFA», «ПРОВЕРЕНО FIFA» или «МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ КАЧЕСТВА МЯЧА» (см. «Решение 1»)

## **Правило 3 - Игроки Количество игроков**

290

В матче участвуют две команды, каждая из которых состоит не более чем из четырех игроков детского размера и не более чем из двух игроков взрослого размера, один из которых должен быть назначен вратарем. Матч не может быть начат, если в одной из команд меньше одного игрока. Проигрышем в виртуальном соревновании считается ситуация,

295 когда команда не предоставляет программное обеспечение для предстоящей игры. Если у команды нет хотя бы одного игрока (который может быть неспособен играть) на стороне поля, это считается поражением в физическом соревновании.

(Заменяет: В матче участвуют две команды, каждая из которых состоит не более чем из одиннадцати игроков, один из которых является вратарем. Матч не может быть начат, если в одной из команд меньше семи игроков)

### **Количество замен (только физические соревнования)**

300

### **Официальные соревнования**

В любом матче, проводимом в рамках официального соревнования, организованного под эгидой FIFA, конфедераций или ассоциаций-членов, может быть использовано не более двух (заменяет: трех) запасных игроков. В правилах соревнований должно быть указано, сколько запасных может быть заявлено - от двух (заменяет: трех) до двенадцати.

(действие приостановлено: **Другие матчи**)

В национальных командных матчах группы «А» можно использовать не более шести запасных игроков.

Во всех остальных матчах может быть использовано большее количество замен при условии, что:

- соответствующие команды достигают соглашения о максимальном количестве
- арбитр проинформирован до начала матча

Если арбитр не проинформирован об этом или если соглашение не достигнуто до начала матча, допускается не более шести замен.

### **315 Процедура замены (только физические соревнования)**

Во всех матчах имена запасных должны быть названы арбитру до начала матча. Любой запасной, чья фамилия не была названа арбитру в это время, не может принимать участие в матче.

Чтобы заменить игрока на запасного, должны быть соблюдены следующие условия:

- арбитр должен быть проинформирован до того, как будет произведена замена
- запасной игрок выходит на поле только после того, как заменяемый игрок покинул поле, и после получения сигнала от арбитра

325

- запасной игрок выходит на поле только у штрафной отметки своей половины (заменяет: линии полузащиты) и во время остановки матча
- замена совершена, когда запасной игрок выходит на игровое поле

с этого момента запасной игрок становится полевым, а игрок, которого он заменил, становится запасным игроком

330

- (действие приостановлено: замененный игрок больше не принимает участия в матче)
- все запасные игроки подчиняются власти и юрисдикции арбитра, независимо от того, вызваны они для игры или нет

## **Замена вратаря**

Любой из других игроков может поменяться местами с вратарем, при условии, что:

- контролер игры (виртуальное соревнование) или арбитр (физическое соревнование) информируются перед внесением изменений
- замена запрошена во время перерыва в матче

## **Нарушения и санкции (только физические соревнования)**

Если запасной игрок или представитель команды выходит на игровое поле без разрешения арбитра:

- арбитр останавливает игру (хотя и не сразу, если запасной или вышедший на замену игрок не мешает игре)
- арбитр делает ему замечание за неспортивное поведение и приказывает покинуть игровое поле
- если арбитр остановил игру, она возобновляется непосредственным штрафным ударом команды соперника с места, где находился мяч во время остановки игры (см. правило 13 - Положение для штрафного удара)

Если в начале матча вместо указанного игрока на поле выходит запасной игрок, и арбитр не предупрежден об этом изменении:

- арбитр разрешает вышедшему на замену игроку продолжить матч
- дисциплинарные санкции к указанному запасному игроку не применяются
- количество замен, разрешенных команде-нарушителю, не уменьшается
- арбитр сообщает об инциденте соответствующим органам власти

Если игрок меняется местами с вратарем без разрешения арбитра до того, как произошла замена:

- арбитр разрешает продолжить игру
- арбитр предупреждает соответствующих игроков, когда мяч в очередной раз выходит из игры

В случае любых других нарушений настоящего Правила:

- соответствующие игроки предупреждены
- матч возобновляется непрямым штрафным ударом, который должен быть выполнен игроком противоположной команды с места, где находился мяч во время остановки (см. Правило 13 - Положение штрафного удара)

## **Игроки и запасные игроки, удаленные с поля (только физические соревнования)**

365

Игрок, удаленный до начала игры, может быть заменен только одним из названных запасных игроков.

Запасной игрок, удаленный с поля до начала или после начала игры, не подлежит замене.

## Правило 4 - Игроки («Оборудование»)

### Безопасность

Игрок не должен использовать оборудование или носить что-либо, представляющее опасность для него или другого игрока (включая любые украшения).

### Дизайн роботов (новый)

380 Роботы, участвующие в соревнованиях Лиги человекоподобных роботов, должны иметь человекоподобный план тела, как показано на рис. 3. Они должны состоять из двух ног, двух рук и одной головы, которые крепятся к туловищу.

(новое): Роботы, участвующие в физических соревнованиях роботов детского размера, должны быть оснащены ручкой, чтобы их можно было поднимать безопасно и без вреда для робота и его управляющего.

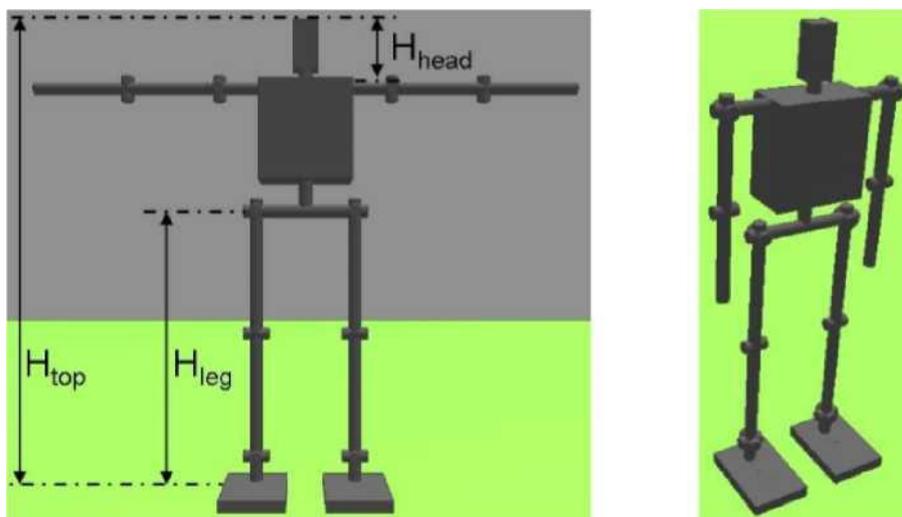


Рисунок 3: Пример плана тела человекоподобного робота (слева) и вертикальной позы (справа)  
385 Роботы должны уметь стоять на ногах прямо и ходить. Роботы детского размера должны уметь восстанавливаться после падения (возвращаться в стоячее положение). Единственными разрешенными способами передвижения являются ходьба на двух ногах, бег и прыжки.

Все действия роботов должны быть кинематически эквивалентны движениям человекоподобных роботов.

Роботы, участвующие в физических соревнованиях, должны быть оснащены кнопкой аварийной остановки,

390 заставляющей робота немедленно прекратить все движения, а в идеале - затормозить и/или отключить питание исполнительных механизмов. Помимо кнопки аварийной остановки, роботы могут иметь не более двух дополнительных физических или виртуальных кнопок: Одна запускает поведение робота, а другая останавливает его. Кнопки должны быть четко обозначены. Если у робота больше кнопок, которые нельзя отсоединить, они должны быть заметно замаскированы во время игры. Части тела роботов, участвующих в виртуальных соревнованиях, которые  
395 считаются ногами и руками, должны быть отмечены в виртуальных моделях роботов.

### Высота робота (новое)

На основе  $H_{верх}$  действуют следующие ограничения по размеру:

- $40 \text{ см} \leq H_{\text{верх}} \leq 100 \text{ см}$  для игры в классе «Детский размер»,
- $100 \text{ см} \leq H_{\text{верх}} \leq 200 \text{ см}$  для игры в классе «Взрослый размер».

$H_{\text{верх}}$  определяется как высота робота в вертикальном положении (с полностью раздвинутыми коленями, см. рис. 3 справа и  $H_{\text{ЦМ}}$  обозначает высоту центра масс робота, измеренную с помощью прибора и процедуры, описанной в Приложении.  $H_{\text{верх}}$  измеряется при ориентации головы робота 405 таким образом, чтобы она была наклонена либо на максимальный угол наклона вверх, либо на линию горизонта, в зависимости от того, что ниже.

### Ограничения по весу (новое)

410 Индекс массы тела (ИМТ) робота определяется следующим образом:  $\text{ИМТ} = \frac{M}{H_{\text{верх}}^2}$ , где  $M$  - масса робота в кг, а  $H_{\text{верх}}$  его высота в метрах. Действует следующее ограничение:

- $5 \leq \text{ИМТ} \leq 30$

### Ограничения по размеру (новое)

415

Все роботы, участвующие в Лиге человекоподобных роботов, должны соблюдать следующие ограничения:

- Каждая нога должна вписаться в прямоугольник площадью  $\frac{1}{32}(2,2 - H_{\text{ЦМ}})^2$ . Стопа определяется как минимальный прямоугольник, охватывающий все механические части ниже голеностопного сустава. Прямоугольник должен располагаться в плоскости, параллельной нижней контактной поверхности стопы.

420

- Соотношение между самой длинной и самой короткой стороной прямоугольника должно составлять от 1,2 до 3,5
- Робот должен поместиться в цилиндр диаметром  $0,55 \cdot H_{\text{верх}}$ .
- Робот не имеет конфигурации, при которой он выдвигается более чем на  $1,5 H_{\text{верх}}$ .
- Длина ног  $H_{\text{ног}}$ , включая ступни, удовлетворяет условию  $0,35 H_{\text{верх}} \leq H_{\text{ног}} \leq 0,7 H_{\text{верх}}$ .

425

- Высота головы  $H_{\text{гол}}$ , включая шею, удовлетворяет требованиям  $0,1 - H_{\text{верх}} \leq H_{\text{гол}} \leq 0,3 \cdot H_{\text{верх}}$ .  $H_{\text{гол}}$  определяется как вертикальное расстояние от оси первого плечевого сустава до макушки головы.
- Длина ноги измеряется, когда робот стоит прямо. Длина измеряется от первого вращающегося сустава, ось которого лежит в плоскости, параллельной земле, до 430 кончика стопы.
- Минимальная длина руки, измеренная от первого сустава, составляет  $H_{\text{верх}} - H_{\text{ног}} - H_{\text{гол}}$ .

### Датчики (новые)

435 Командам, участвующим в соревнованиях Лиги человекоподобных роботов, рекомендуется оснастить своих роботов датчиками, которые имеют эквивалент в человеческих органах

чувств. Эти датчики должны быть размещены в положении, примерно соответствующем расположению биологических датчиков человека. В частности,

В виртуальных соревнованиях во время игры нельзя использовать активные внешние датчики. В  
440 физическом соревновании единственным активным внешним датчиком может быть звуковой датчик («человекоподобный» по громкости и частоте) с одним динамиком на роботе. Динамик может быть размещен в голове, шее или туловище робота. Любые другие активные датчики (излучающие свет, звук или электромагнитные волны в окружающую среду для измерения отражений) не допускаются.

- Внешние датчики, такие как камеры и до двух микрофонов, не могут быть размещены в ногах, руках или туловище роботов. Они должны быть расположены в голове робота и над любым шейным суставом.

445

- Количество камер ограничено только стереовидением (т.е. максимум 2 камеры с большим перекрытием). Допускается также монокулярное зрение.

- Поле зрения роботов в любой момент времени ограничено 180 градусами. Это означает, что максимальный угол между любыми двумя точками в объединении полей зрения всех установленных камер

450 на роботе должно быть меньше 180 градусов. Кроме того, движения головы и камер, установленных на голове робота, ограничены, чтобы быть более похожими на человеческие, не только в отношении поля зрения, но и в отношении диапазона движения шейных суставов. Поэтому механизм панорамирования камеры ограничен панорамированием на 270 градусов, что означает  $\pm 135$  градусов от положения, когда камера смотрит прямо вперед. Механизм наклона камеры ограничен  $\pm 90$  градусами (измеряется

455 от горизонтальной линии). Кроме того, если робот расположен на центральной отметке, он может видеть не более двух стоек ворот при любом угле наклона и в любой позе при стойке или ходьбе робота.

- Сенсорные датчики, датчики силы и датчики температуры могут быть размещены в любом месте робота.

460

- Датчики внутри робота могут измерять все величины, отражающие локальное состояние системы, включая (но не ограничиваясь) напряжения, токи, силы, перемещения, ускорения и скорости вращения. Они могут находиться в любом положении внутри робота. Измерения, полученные с помощью датчиков магнитного поля земли, не могут быть использованы в программном обеспечении, и - в случае сомнений - код должен быть предоставлен членам Технического комитета для проверки.

#### 465 **Коммуникации и управление (новое)**

Роботы, участвующие в соревнованиях Лиги человекоподобных роботов, должны действовать автономно во время проведения соревнований. Не допускается использование внешних источников питания, телеуправления, дистанционного управления или удаленных мозгов

470 любого типа.

Роботы могут общаться только через (беспроводную) сеть, предоставленную организаторами, которая должна поддерживать судейскую панель. Общая пропускная способность каждого робота, принадлежащего одной команде, не должна превышать 1 Мбит/с. В виртуальных соревнованиях

команды не смогут следить за коммуникациями робота и получать отладочные сообщения во время симуляции. В физическом соревновании роботы

475 не должны полагаться на качество беспроводной сети. Они должны иметь возможность играть, если сеть низкого качества. Во время соревнований по физике только роботам разрешено общаться по WLAN. Любые другие компьютеры членов команды могут общаться только через привязанную локальную сеть. На площадке не разрешается использовать другие беспроводные средства связи. Все остальное беспроводное оборудование должно быть деактивировано. Команда может быть дисквалифицирована, если один из ее членов нарушит это правило.

480 Роботы, участвующие в соревновании, могут общаться друг с другом в любое время во время игры. Любые виды передачи данных с внешнего компьютера на игровых роботов запрещены. Во время физического мероприятия это означает, что любой мониторинг осуществляется только путем получения UDP-коммуникаций от роботов с помощью внешнего компьютера, подключенного по локальной сети к официальному беспроводному маршрутизатору.

Заменяющие роботы на физических соревнованиях должны быть отведены от поля, чтобы они  
485 случайно или намеренно не передавали игровым роботам информацию, имеющую отношение к игре.

Передача любой прямой или косвенной информации с внешнего компьютера на роботов невозможна во время виртуальной игры. Во время физической игры это должно происходить во время тайм-аута или любой другой формы временного отсутствия и за пределами игрового поля. Каждый раз, когда управляющий роботом или другой член команды прикасается к роботу, подключает кабель или использует другую форму связи с

490 робота (включая нажатия кнопок), робот считается работающим. Обычное штрафное время начинается отсчитываться только после завершения любого вида общения с роботом и сбрасывается всякий раз, когда управляющий пытается снова обслужить робота.

Команды не могут использовать любые виды связи с роботами, находящимися в игре, в обслуживании или с роботами, отбывающими 30 секунд штрафного времени, которые содержат информацию, снижающую необходимость автономности в

495 определении текущего игрового состояния роботов, включая положение мяча, место, где робот снова выходит на поле, ориентацию собственных ворот или ворот соперника, а также положение членов команды или соперников. В физической игре словесное общение исключено из этого правила. В случае сомнений в том, что команда нарушает это правило, кодекс должен быть предоставлен членам Технического комитета для проверки.

500 Во время игры будет использоваться официальный игровой контроллер/судейская панель. Он (она) использует UDP для передачи роботам такой информации, как прошедшее время, текущий счет, состояние игры (готовность, начало, игра, завершение) и состояние штрафа для конкретного робота. Исходный код открыт. Команды должны уметь пользоваться судейской панелью, чтобы соблюдать правила.

В играх роботов детского размера на поле не допускаются люди, пока мяч находится в игре. Во время физической игры управляющие

505 роботами остаются в специально отведенной зоне и должны получить разрешение от арбитра перед выходом на поле. Каждая команда может назначить только одного человека в качестве управляющего роботом. Управляющему роботом одной команды запрещается прикасаться к роботу

другой команды, чтобы избежать любого (непреднамеренного или преднамеренного) повреждения этого робота.

Исходный код игрового контроллера/судейской панели доступен по адресу  
510 <https://github.com/RoboCup-Humanoid-TC/GameController>, см. также  
<https://www.robocuphumanoid.org>

## (действие приостановлено: Основное оборудование

515 Базовая обязательная экипировка игрока включает в себя следующие отдельные предметы:

- майка или футболка с рукавами - если надето нижнее белье, цвет рукава должен быть того же основного цвета, что и рукав майки или футболки
- шорты - если надеваются нижние шорты или колготки, они должны быть того же основного цвета, что и шорты
- чулки - если лента или аналогичный материал наклеивается снаружи, он должен быть того же цвета, что и часть чулка, на которую он наклеивается, обувь с шингардами)

520

## (действие приостановлено: Шингарды

- полностью закрыты чулками

525

- изготовлены из резины, пластика или аналогичного подходящего материала
- обеспечивают разумную степень защиты)

## Цвета

530

- (новое) Роботы должны быть преимущественно черного или темно-серого цвета (например, RAL 7011 Iron Grey или темнее) и не иметь светоотражающих элементов. Роботы также могут быть окрашены в серебристый, серый или белый цвет, но тогда их ноги должны быть окрашены в черный цвет. Не допускается использование любого цвета поля (зеленого, белого) или цветов, похожих на командные маркеры команды соперника. Руки, ноги и туловище робота должны иметь твердую форму.

535

- (новое) Роботы должны быть помечены командными маркерами. Эти маркеры окрашены в красный цвет для одной команды и в синий для другой. Общая видимая площадь всех командных маркеров (до 20) на руках, ногах и груди робота вместе взятых должна быть не менее  $0,06 \cdot H_{\text{верх}}^2$ . Видимая площадь от одного до пяти самых больших маркеров команды с каждой стороны (слева, справа, спереди и сзади) должна быть не менее  $0,015 \cdot H_{\text{верх}}^2$ . Если обе команды не могут договориться, какой цвет команды использовать, за час до игры будет

540 брошена монета, чтобы определить цвета команд. Команда, которая во время первого тайма играет на левой стороне поля (если смотреть со стола игрового контроллера), играет красным цветом, а команда, которая играет на правой стороне, - синим. В виртуальном соревновании цвет, в котором играют команды, определяется случайным образом и объявляется в плане игры.

- (новое) Роботы каждой команды должны быть уникально идентифицируемыми. Они должны быть помечены

545 номерами или именами. Робот-вратарь должен иметь уникальную маркировку, чтобы арбитры могли легко отличить его от других роботов команды.

- Обе команды, а также арбитр и помощник арбитра должны быть одеты в цвета, отличающие их друг от друга.

- (действие приостановлено: Каждый вратарь должен носить цвета, которые отличают его от

других игроков, арбитра и  
550 помощников арбитра)

### **Нарушения и санкции**

В виртуальных соревнованиях экипировка игроков проверяется Техническим комитетом до начала  
555 турнира.

В случае любого нарушения данного правила для виртуального турнира:

- Технический комитет заблаговременно уведомляет команды о нарушениях и дает им возможность исправить экипировку игроков.
- В случае, если до начала турнира не была предоставлена действующая модель робота, команда снимается

560 с участия.

В случае любого нарушения этого правила, произошедшего во время физического турнира:

- не нужно останавливать игру
  - арбитр дает указание провинившемуся игроку покинуть поле, чтобы исправить свое снаряжение
  - игрок покидает игровое поле, когда мяч в следующий раз перестает быть в игре, если только он уже не исправил  
565 свое снаряжение
  - любой игрок, вынужденный покинуть поле, чтобы поправить свое снаряжение, не должен возвращаться на поле без разрешения арбитра
  - арбитр проверяет правильность экипировки игрока, прежде чем разрешить ему снова выйти на поле
- 570
- игроку разрешается вернуться на поле только до истечения соответствующего штрафного времени (заменяет: когда мяч находится вне игры)

Игрок, который был вынужден покинуть поле во время физической игры из-за нарушения данного правила и который вновь выходит на поле без разрешения арбитра, должен быть предупрежден.

## 575 **Возобновление игры (только физические соревнования)**

Если игра остановлена судьей для вынесения предупреждения:

- матч возобновляется непрямым штрафным ударом игрока противоположной команды с 580 места, где находился мяч, когда арбитр остановил матч (см. Правила 13 - Положение для штрафного удара)

## **Решения Совета Международной федерации футбола**

### 585 Решение 1

Игроки не должны демонстрировать нижнее белье с лозунгами или рекламой. На базовом обязательном снаряжении не должно быть никаких политических, религиозных или личных высказываний. Снятие игроком майки или футболки для демонстрации лозунгов или рекламы будет наказываться организатором соревнований. Команда игрока, основная обязательная экипировка которого содержит политические, религиозные или личные лозунги или заявления, 590 санкционируется организатором соревнований (новое) или Лигой человекоподобных роботов Федерации RoboCup

## Правило 5 - Арбитр

### Полномочия арбитра

595

Каждый матч контролируется арбитром, который имеет все полномочия для обеспечения соблюдения правил игры в связи с матчем, на который он был назначен. Решения будут приниматься в меру возможностей арбитра в соответствии с правилами игры и духом игры и будут основаны на мнении или программе арбитра, который имеет право по своему усмотрению принять соответствующие меры

600 в рамках Правил игры.

За играми следит технический комитет лиги, который следит за тем, чтобы игроки и (симулируемая) среда соответствовали законам игры, и может наказать команды за неспортивное поведение.

### Виртуальное соревнование: Полномочия и обязанности

605

Автономный арбитр:

- обеспечивает соблюдение правил игры
- контролирует ход матча

610

- выполняет функции хронометриста и ведет протокол матча
- останавливает, приостанавливает или прекращает матч, по своему усмотрению, в случае любого нарушения правил
- наказывает за более серьезное нарушение, если игрок совершает несколько нарушений одновременно

принимает дисциплинарные меры в отношении игроков, виновных в предупреждениях и удалениях.  
Арбитры

615 не обязаны предпринимать это действие немедленно, но должны сделать это, когда мяч в следующий раз выйдет из игры

- указывает на возобновление матча после его остановки
- предоставляет соответствующим органам отчет о матче, включающий информацию о любых дисциплинарных мерах, принятых в отношении игроков и/или представителей команды, а также о любых других инцидентах, произошедших до, во время или после матча

620

- указывает, когда мяч полностью покидает игровое поле
- указывает, какая команда имеет право на угловой удар, удар от ворот или вбрасывание мяча
- указывает, уходит ли вратарь за линию ворот перед ударом и пересекает ли мяч линию при пенальти

625

- передает свои решения непосредственно в игровой контроллер.

Технический комитет:

- обеспечивает соответствие любого используемого мяча требованиям Правила 2

- обеспечивает соответствие экипировки игроков требованиям Правила 4
- останавливает, приостанавливает или прекращает матч из-за постороннего вмешательства любого рода
- принимает меры в отношении представителей команды, которые не соблюдают ответственный стиль поведения, и может, по своему усмотрению, выдворить их с игрового поля и из непосредственной близости от него

### **Физические соревнования: Полномочия и обязанности**

635 Арбитр:

- обеспечивает соблюдение правил игры
- контролирует ход матча в сотрудничестве с помощниками арбитра и, если необходимо, с четвертым судьей
- обеспечивает соответствие любого используемого мяча требованиям Правила 2

640

- обеспечивает соответствие экипировки игроков требованиям Правила 4
- выполняет функции хронометриста и ведет протокол матча
- останавливает, приостанавливает или прекращает матч, по своему усмотрению, в случае любого нарушения правил
- останавливает, приостанавливает или прекращает матч из-за постороннего вмешательства любого рода

- останавливает матч, если, по его мнению, игрок получил серьезную травму, и обеспечивает его удаление

645 с игрового поля. Травмированный игрок может вернуться на поле только после окончания соответствующего штрафного времени (заменяет: после возобновления матча)

- разрешает продолжать игру до тех пор, пока мяч не будет выведен из игры, если игрок, по их мнению, получил лишь легкую травму
- следит за тем, чтобы любой игрок, у которого идет кровь из раны, покинул игровое поле. Игрок может вернуться

650 только после сигнала арбитра, который должен убедиться, что кровотечение остановилось

- разрешает продолжать игру, когда команда, против которой было совершено нарушение, получит преимущество, и наказывает за первоначальное нарушение, если ожидаемое преимущество не наступит в этот момент

655

- наказывает за более серьезное нарушение, если игрок совершает несколько нарушений одновременно
- принимает дисциплинарные меры в отношении игроков, виновных в предупреждениях и удалениях. Арбитры не обязаны предпринимать это действие немедленно, но должны сделать это, когда мяч в следующий раз выйдет из игры

660

- принимает меры в отношении представителей команды, которые не соблюдают ответственный стиль поведения, и может, по своему усмотрению, выдворить их с игрового поля и из непосредственной близости от него
- действует по совету помощника арбитра в отношении инцидентов, которые он не видел
- следит за тем, чтобы на игровое поле не выходили посторонние лица
- указывает на возобновление матча после его остановки

665

- предоставляет соответствующим органам отчет о матче, включающий информацию о любых дисциплинарных мерах, принятых в отношении игроков и/или представителей команды, а также о любых других инцидентах, произошедших до, во время или после матча

### **Решения арбитра**

670

Решения арбитра по фактам, связанным с игрой, включая забитый или незабитый гол и результат матча, являются окончательными.

В физических соревнованиях арбитр может изменить решение, только осознав его неправильность или, по своему усмотрению, по совету помощника арбитра или четвертого судьи, при условии, что они

675 не возобновили игру и не прекратили матч.

### Решение 1

680 Виртуальный арбитр (или, если применимо, помощник арбитра, четвертый судья или технический комитет) не несет ответственности за:

любые травмы, полученные игроком, представителем или зрителем

любой ущерб имуществу любого рода

любые другие убытки, понесенные любым частным лицом, клубом, компанией, ассоциацией или другой организацией, которые вызваны

685 или могут быть вызваны любым решением, которое они могут принять в соответствии с правилами игры или в отношении обычных процедур, необходимых для проведения, игры и контроля матча.

Такие решения могут включать:

- решение о том, что состояние игрового поля или его окрестностей или погодные условия таковы, что позволяют или не позволяют провести матч

690

- решение прекратить матч по какой-либо причине
- решение о пригодности полевого оборудования и мяча, используемых во время матча
- решение остановить или не останавливать матч из-за помех со стороны зрителей или каких-либо проблем в зрительских зонах (только для физических соревнований)
- решение остановить или не останавливать игру, чтобы позволить травмированному игроку удалиться с поля для оказания медицинской помощи (только для физических соревнований)

695

- решение о том, что травмированный игрок должен быть удален с поля для лечения (только для физических соревнований)
- решение разрешить или не разрешить игроку носить определенную одежду или экипировку
- решение (когда они имеют полномочия) разрешить или не разрешить любым лицам (включая 700 представителей команды или стадиона, сотрудников службы безопасности, фотографов или других представителей СМИ) присутствовать в непосредственной близости от игрового поля (только для физических соревнований)
- любое другое решение, которое арбитры могут принять в соответствии с правилами игры или в соответствии со своими обязанностями по правилам FIFA, конфедерации, ассоциации-члена или лиги или регламенту, в соответствии с которым проводится матч

### 705 Решение 2 (только физические соревнования)

На турнирах или соревнованиях, где назначается четвертое официальное лицо, его роль и обязанности должны соответствовать руководящим принципам, утвержденным Советом международной Федерации футбола, которые содержатся в данной публикации.

### Решение 3 (только физические соревнования)

710 При использовании технологии линии ворот (GLT) (при условии соблюдения соответствующих правил соревнований) арбитр обязан проверить работоспособность технологии до начала матча. Проводимые тесты изложены в Руководстве по тестированию GLT в рамках Программы качества FIFA. Если технология не работает в соответствии с Руководством по тестированию, арбитр не должен использовать систему GLT и должен сообщить об этом в соответствующую инстанцию.

### **Обязанности**

Могут быть назначены два помощника арбитра, в обязанности которых, по решению арбитра, входит  
720 указание:

- когда мяч полностью покидает игровое поле
- какая команда имеет право на угловой удар, удар от ворот или вбрасывание мяча
- когда игрок может быть наказан за нахождение в положении «вне игры»
- когда требуется замена

725

- когда нарушение или любой другой инцидент происходит вне поля зрения арбитра
- при совершении нарушений, когда помощники арбитра имеют лучший обзор, чем арбитр (это включает, при определенных обстоятельствах, нарушения, совершенные в штрафной площади)
- перемещается ли вратарь при пробитии пенальти за линию ворот до удара по мячу и пересекает ли мяч линию

730

- (новое) управление игровым контроллером

### **Помощь**

Помощники арбитра также помогают судье контролировать матч в соответствии с правилами

735 игры. В частности, они могут выходить на игровое поле, чтобы помочь контролировать дистанцию, как определено правилами игры (заменяет: расстояние 9,15 м (10 ярдов)).

В случае неправомерного вмешательства или некорректного поведения арбитра освобождает помощника арбитра от его обязанностей и сообщает об этом соответствующим органам.

## Правило 7 - Продолжительность матча

### 740 Периоды игры

Матч длится два равных периода по 10 минут. Любое соглашение об изменении продолжительности игровых периодов должно быть одобрено Техническим комитетом виртуального соревнования или взаимно  
745 согласовано между арбитром и двумя командами, участвующими в физическом соревновании, должно быть сделано до начала игры и должно соответствовать правилам соревнований (заменяет: Матч длится два равных периода по 45 минут, если иное не согласовано между арбитром и двумя командами. Любое соглашение об изменении продолжительности игровых периодов (например, сокращение продолжительности каждого тайма до 40 минут из-за недостаточного освещения) должно быть заключено до начала игры и должно соответствовать  
750 правилам соревнований)

В виртуальных соревнованиях командам дается 2-минутный промежуток времени между появлением моделей роботов и началом матча, чтобы программное обеспечение роботов успело правильно запуститься. Начало матча определяется как изменение состояния игры на «ГОТОВО» для первого тайма. В начале второго тайма, каждого тайма в продленном периоде и в начале

755 серии пенальти автономный арбитр будет ждать не менее 15 секунд между порождением моделей роботов и переходом в активное состояние игры. Как только арбитр объявит об окончании матча, а на игровом контроллере появится сообщение об этом, команды получают 2-минутный период времени, чтобы закончить запись логов и правильно завершить работу своей программы, прежде чем процесс будет прекращен.

### Перерыв между таймами

760

В виртуальном соревновании нет перерыва между двумя игровыми периодами. В соревнованиях по физической подготовке игроки имеют право на перерыв между таймами.

Перерыв между таймами не должен превышать 5 минут (заменяет: Интервал между таймами не должен превышать  
765 15 минут)

В правилах соревнований должна быть указана продолжительность перерыва между таймами.

Продолжительность перерыва может быть изменена только с согласия арбитра.

### Компенсация за потерянное время (только для физических соревнований)

770

В каждом периоде компенсируется потерянное время, затраченное на:

- замены
- оценку травм игроков
- удаление травмированных игроков с игрового поля для лечения
- 775 • обычную трату времени
- любая другая причина

Компенсация за потерянное время предоставляется на усмотрение арбитра.

### Пенальти (только физические соревнования)

780

Если необходимо пробить или повторно пробить пенальти, продолжительность любой половины игры продлевается до завершения пенальти.

## **Отмененный матч**

785

Отмененный матч переигрывается, если правилами соревнований не предусмотрено иное.

## **Состояния подготовки и готовности**

790 Во время состояния подготовки и готовности игровые часы не должны останавливаться как в играх на выбывание, так и в играх по круговой системе.

## Правило 8 - Начало и перезапуск игры

Вбрасывание начинает оба тайма матча, оба тайма дополнительного времени и возобновляет игру после забитого гола. Штрафные удары (прямые или непрямые), пенальти, вбрасывания мяча и угловые удары являются другими перезапусками (см. правила 13-17).

Если нарушение произошло, когда мяч не находится в игре, это не меняет порядок возобновления игры.

### Определение понятия «первый удар»

800 Первый удар - это способ начать или возобновить игру:

- в начале матча
- после забитого гола
- в начале второго тайма матча
- в начале каждого периода дополнительного времени, где это применимо

805 Гол не может (новое:) быть забит непосредственно с вбрасывания командой, выполняющей вбрасывание. Либо мяч должен полностью выйти за пределы центрального круга, либо его должен коснуться другой игрок, прежде чем он будет отбит в ворота. Если мяч отбит прямо в ворота, команде соперника засчитывается удар от ворот.

### Процедура

810

Перед первым ударом в начале матча или в дополнительное время физического соревнования

- бросается монета, и команда, выигравшая жребий, решает, какие ворота она будет атаковать в первой половине матча.

815

- другая команда выполняет первый удар, чтобы начать матч.
- команда, выигравшая жеребьевку, выполняет первый удар в начале второго тайма матча.
- во втором тайме команды меняются сторонами и атакуют противоположные ворота.

Перед началом матча или дополнительного времени в виртуальном соревновании

- автономный арбитр случайным образом решает, какая команда атакует те или иные ворота.

820

- автономный арбитр случайным образом решает, какая из команд выполняет первый удар в первом тайме матча.
- команда, которая не получила право на первый удар в первом тайме, получает право на первый удар в начале второго тайма.
- во втором тайме команды меняются сторонами и атакуют противоположные ворота.

### Перый удар

825

- после того, как команда забивает гол, первый удар выполняет другая команда.
- все игроки должны находиться на своей половине поля

- соперники команды, выполняющей первый удар, находятся за пределами центрального круга до тех пор, пока мяч не окажется в игре (заменяет: соперники команды, выполняющей первый удар, находятся на расстоянии не менее 9,15 м (10 ярдов) от мяча до тех пор, пока мяч не окажется в игре)

830

- мяч должен быть неподвижен на центральной отметке
- арбитр подает сигнал
- мяч находится в игре, когда он отбит и четко движется<sup>1</sup> (новое: по определению арбитра или через 10 секунд после сигнала арбитра)
- (действие приостановлено) бьющий не должен снова касаться мяча, пока он не коснется другого игрока

### 835 **Нарушения и санкции**

(действие приостановлено: Если игрок, выполняющий первый удар, снова коснется мяча до того, как он коснется другого игрока:

840

- команде соперника назначается не прямой штрафной удар с места, где находился мяч в момент нарушения (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара)

В случае любого другого нарушения процедуры первого удара:

- первый удар выполняется повторно

### **Определение спорного мяча**

845

Спорный мяч - это способ возобновления игры, когда, пока мяч находится в игре, арбитр должен временно остановить игру по любой причине, не упомянутой в других правилах игры. В виртуальных соревнованиях единственная причина, по которой может быть назван спорный мяч, - это то, что мяч переместился

850 менее чем на 5 сантиметров за последние 2 минуты игры.

### **Процедура**

Игра продолжается на центральной отметке. Гол может быть забит непосредственно со спорного мяча. Процедура 855 розыгрыша спорного мяча такая же, как и в случае первого удара, за исключением того, что игроки обеих команд должны находиться за пределами центрального круга. Мяч вводится в игру сразу после сигнала арбитра. Если игрок приблизится к мячу до сигнала арбитра, то первый удар будет назначен команде соперника.

(Заменяет: Арбитр ставит мяч в то место, где он находился, когда игра была остановлена, если только

860 игра была остановлена внутри площади ворот, в этом случае арбитр ставит мяч на линию площади ворот параллельно линии ворот в точке, ближайшей к тому месту, где находился мяч в момент остановки игры.

Игра начинается заново, когда мяч касается земли)

### **Нарушения и санкции**

865

Мяч снова ставится для розыгрыша:

- если его коснулся игрок до того, как он соприкоснулся с землей

---

<sup>1</sup> В виртуальном соревновании движение не менее чем на 5 см считается явным движением.

- если мяч покидает игровое поле после соприкосновения с землей без касания его игроком

870 (действие приостановлено: Если мяч попадает в ворота:

- если спорный мяч попадает прямо в ворота соперника, назначается удар от ворот
- если спорный мяч попадает прямо в собственные ворота, команде соперника назначается угловой удар

## Правило 9 - Мяч в игре и вне игры

### 875 Мяч вне игры

Мяч выходит из игры, если:

- он полностью пересек линию ворот или боковую линию на земле или в воздухе

880 • Игра остановлена арбитром

### Мяч в игре

Мяч находится в игре в любое другое время, в том числе когда:

885 • отскакивает от официального представителя матча, стойки ворот, перекладины или углового флажка и  
остается на  
поле

## Правило 10 - Метод подсчета очков

### Забитый гол

890

Гол засчитывается, когда мяч целиком проходит за линию ворот, между стойками ворот и под перекладиной, при условии, что команда, забившая гол, ранее не нарушала Правила игры.

Если к бьющему роботу прикасается управляющий роботом во время физических соревнований или он удален из 895 игры вследствие нарушения до того, как мяч пересечет линию ворот, гол не засчитывается. Игру возобновляет команда соперника ударом от ворот. Если другой робот команды коснулся управляющий роботом во время физического соревнования или был удален из игры до того, как мяч пересек линию ворот, и это не бьющий, гол засчитывается.

Обратите внимание, что если наказанный робот забивает гол в ворота своей команды, то гол все равно считается засчитанным.

### 900 Команда-победитель

--

Победителем становится команда, забившая большее количество голов за матч. Если обе команды забьют равное количество голов или не забьют ни одного, то матч завершится вничью.

### 905 Правила соревнований

--

Если правила соревнований требуют определения команды-победителя по итогам матча или домашней и гостевой ничьей, единственными разрешенными процедурами для определения команды-победителя являются процедуры, утвержденные Советом

910 Международной федерации футбола, а именно:

- правило выездных голов
- дополнительное время
- удары с 11-метровой отметки
- (новое) удары с 11-метровой отметки

### 915 Технология линии ворот (GLT) (только физические соревнования)

--

Системы GLT могут использоваться для проверки того, был ли забит гол, чтобы поддержать решение арбитра. Использование GLT должно быть оговорено в соответствующих правилах соревнований.

### Положение «вне игры»

Само по себе нахождение в положении «вне игры» не является нарушением. Игрок находится в положении «вне игры», если:

925

- он находится ближе к линии ворот соперника, чем мяч и предпоследний соперник

Игрок не находится в положении «вне игры», если:

- он находится на своей половине поля или
- он находится на одном уровне со вторым последним противником или
- он находится на одном уровне с двумя последними соперниками

### 930 Нарушение

Игрок, находящийся в положении «вне игры», наказывается только в том случае, если в момент касания мяча или его розыгрыша кем-либо из его команды, он, по мнению арбитра, участвует в активной игре:

935

- мешая игре или
- создавая помехи сопернику или
- получает преимущество, находясь в таком положении

### Отсутствие нарушения

940

Нарушение «вне игры» не засчитывается, если игрок получает мяч непосредственно после:

- удара от ворот
- вбрасывания
- углового удара

### 945 Нарушения и санкции

В случае нарушения правила «вне игры» арбитр назначает непрямой штрафной удар команде соперника с места нарушения (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара)

## Правило 12 - Фолы и нарушения

Прямые и не прямые штрафные удары и пенальти могут назначаться только за нарушения, возникшие при нахождении мяча в игре

### Прямой штрафной удар (физические соревнования)

Прямой штрафной удар назначается команде соперника, если игрок совершает любое из следующих нарушений по отношению к игроку противоположной команды:

- использует силовой контакт, который значительно дестабилизирует игрока, так что затрудняется ходьба и/или удар. Примерами силовых контактов могут служить падение на другого игрока или неосторожное движение к другому игроку на значительной скорости.
- движется на другого игрока в течение 4-5 секунд (даже на упавшего или поднимающегося игрока), даже если 960 усилие, необходимое для толчка, минимально.

Штрафной удар не назначается, если имеет место одно из следующих исключений:

- Игрок, совершивший нарушение, неподвижен, включая игрока, выполняющего удар, при условии, что мяч находился достаточно близко, чтобы удар мог быть успешным в начале движения удара.
- Игрок, совершивший нарушение, в данный момент встает.
- Игрок, совершивший нарушение, является действующим вратарем и в данный момент преследует мяч в собственной штрафной площади.
- Контакт игроков с мячом между собой не приводит к штрафному удару, если только один из игроков не идет со значительно большей скоростью или со значительно большей силой, что не может выдержать другой игрок.
- Любой игрок, идущий к мячу той стороной (т.е. рукой, плечом и т.д.), которая только соприкасается с другим игроком, не считается совершившим нарушение, даже если второй игрок не идет к мячу.
- Игрок, против которого было совершено нарушение, не может одновременно сам быть вызван для выполнения штрафного удара.

975 (Заменяет: Прямой штрафной удар назначается команде соперника, если игрок совершает любое из следующих семи нарушений способом, который арбитр считает неосторожным, безрассудным или с применением чрезмерной силы:

- бьет или пытается ударить соперника ногой
- ставит подножку или пытается поставить подножку сопернику
- прыгает на соперника
- набрасывается на соперника
- наносит или пытается нанести удар сопернику
- толкает соперника
- пытается отобрать мяч у соперника)

985 Прямой штрафной удар также назначается команде соперника, если игрок совершает одно из следующих (заменяет: три) нарушений:

- удерживает соперника
- плюет в соперника
- умышленно обрабатывает мяч (за исключением вратаря в пределах собственной штрафной площади)
- (новое:) удерживает мяч более 5 секунд таким образом, что мяч не может быть отобран у игрока (вратарь может держать мяч на земле до 6 секунд или 10 секунд, подняв его вверх одной или двумя руками, игрок, выполняющий вбрасывание, может поднимать мяч вверх обеими руками до 10 секунд). Чтобы мяч считался убираемым, более половины его объема должно находиться за пределами выпуклого корпуса игрока, спроецированного на землю. Если мяч неоднократно попадает в выпуклый корпус, то большую часть времени он должен быть убираемым. Если более одного игрока команды находится в непосредственной близости от мяча <sup>2</sup> выпуклый корпус берется вокруг всех игроков команды, которые препятствуют убираению мяча. Нарушения, связанные с удержанием мяча, всегда происходят в месте нахождения мяча.

(новое): Если нарушение не произошло в радиусе примерно 1 м вокруг текущей позиции мяча или если мяч не находится в игре, прямой штрафной удар заменяется удалением. Удержание мяча приводит к штрафному удару независимо от расстояния между роботами и мячом.

Удаление также применяется к любому игроку, касающемуся мяча частью руки, за исключением вратаря в собственной штрафной площади или игрока, выполняющего вбрасывание.

Прямой штрафной удар выполняется с места, где произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара), (новое:) В физическом соревновании, если перемещение мяча в место, где произошло нарушение,

будет невыгодно команде, которой назначен штрафной удар, арбитр разрешает продолжить игру.

### Прямой штрафной удар (виртуальное соревнование)

Прямой штрафной удар назначается команде соперника, если игрок совершает фол в соответствии со схемой принятия решений, представленной на рис. 4, со значениями, указанными в таблице 2.

Таблица 2: Значения решений для обнаружения фола

Наименование	Условные обозначения	значения единицы
Время проталкивания	$T_p$	1 с
Период отталкивания	$T_{pt}$	2 с
Расстояние поблизости	$D_v$	2 м
Порог расстояния	$D_t$	0,1 м
Порог скорости	$s_t$	0,2 м/с
Порог направления	$\theta_t$	30 град.

Штрафной удар не назначается, если имеет место одно из следующих исключений:

- Игрок, совершивший нарушение, является действующим вратарем и в данный момент преследует мяч в собственной штрафной площади.
- Игрок, против которого было совершено нарушение, не может одновременно сам быть вызван для выполнения штрафного удара.

1015

<sup>2</sup> определяется как величина, меньшая, чем 0,375 м для роботов детского размера и 0,75 для роботов взрослого размера.

### Is $R_1$ committing a forceful contact foul on $R_2$ ?

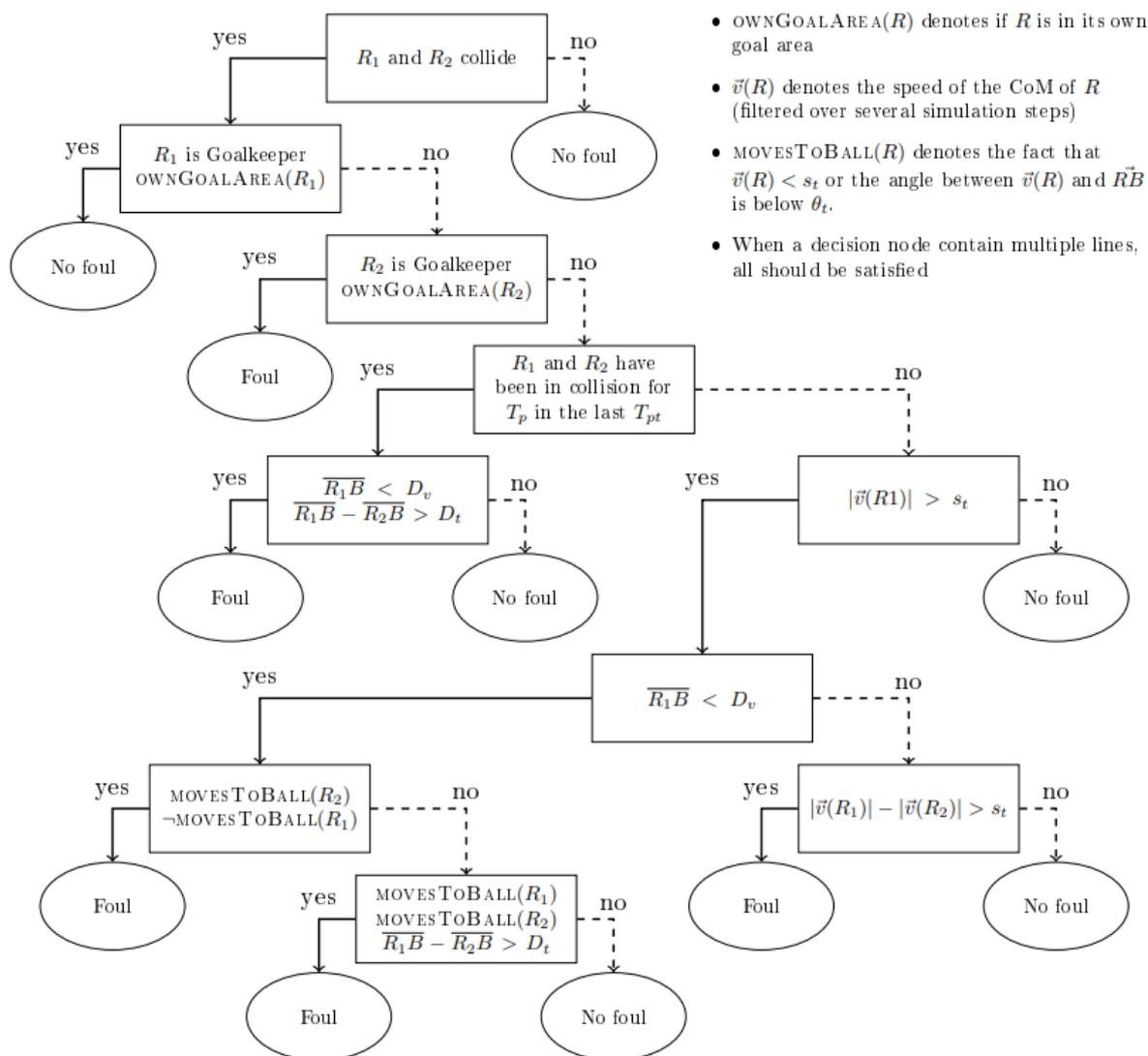


Рисунок 4: Совершает ли робот  $R_1$  фол из-за силового контакта в отношении  $R_2$ ? Эта схема принятия решений применяется к каждой паре роботов из противоположных команд.

Прямой штрафной удар также назначается команде соперника, если игрок совершает следующее нарушение:

- (новое:) удерживает мяч более 5 секунд таким образом, что мяч не может быть отобран у игрока (вратарь может удерживать мяч до 6 секунд на земле или 10 секунд в поднятом положении

1020 одной или двумя руками, игрок, выполняющий вбрасывание, может поднимать мяч вверх одной или двумя руками в течение 10 секунд). Чтобы мяч считался убираемым, более половины его объема должно находиться за пределами выпуклого корпуса игрока, спроецированного на землю. Если мяч неоднократно попадает в выпуклый корпус, то большую часть времени он должен быть убираемым. Если в непосредственной близости от мяча находится более одного игрока команды, то выпуклый корпус

1025 берется вокруг всех игроков команды, которые предотвращают вынос мяча. Нарушения, связанные с удержанием мяча, всегда происходят в месте нахождения мяча.

(новое): Если нарушение не произошло в радиусе примерно 1 м вокруг текущей позиции мяча или если мяч не находится в игре, прямой штрафной удар заменяется удалением. Удержание мяча приводит к штрафному удару независимо от расстояния между роботами и мячом.

<sup>3</sup> определяется как величина, меньшая, чем 0,375 м для роботов детского размера и 0,75 для роботов взрослого размера.

1030 Удаление также назначается любому игроку, касающемуся мяча частью руки, за исключением вратаря в собственной штрафной площади или игрока, выполняющего вбрасывание.

Прямой штрафной удар выполняется с места, где произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара).

### **Пенальти**

1035

Пенальти (новое), как определено в Правиле 14, назначается, если любое из вышеперечисленных (заменяет: десять) нарушений совершено игроком в пределах собственной штрафной площади, независимо от положения мяча, при условии, что он находится в игре.

### 1040 **Непрямой штрафной удар**

Непрямой штрафной удар назначается команде соперника, если вратарь, находясь в своей штрафной площади, совершает любое из следующих четырех нарушений:

1045

- контролирует мяч руками более десяти секунд, прежде чем выпустить его из рук
- снова касается мяча руками после того, как он вышел из его владения и до того, как мяч коснулся другого игрока
- касается мяча руками после того, как его намеренно отбил ему товарищ по команде

касается мяча руками после того, как он получил его непосредственно после вбрасывания, выполненного

1050 товарищем по команде

В физических соревнованиях непрямой штрафной удар также назначается команде соперника, если, по мнению арбитра, игрок:

- играет опасно
- препятствует продвижению соперника

1055

- мешает вратарю выпустить мяч из рук
- совершает любое другое нарушение, не упомянутое ранее в Правиле 12, за которое игра останавливается, чтобы предупредить или удалить игрока
- (новое:) В физическом соревновании, если нарушение не произошло в радиусе примерно 1 м вокруг текущей позиции мяча, непрямой штрафной удар заменяется удалением.

1060 Непрямой штрафной удар выполняется с места, где произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара), (новое:) В физических соревнованиях, если перемещение мяча на место нарушения будет невыгодно команде, которой назначен штрафной удар, арбитр разрешает продолжить игру.

### **Дисциплинарные санкции**

1065

Желтая карточка используется для сообщения о том, что игрок, запасной или замененный игрок получил предупреждение.

В виртуальных соревнованиях Технический комитет может использовать желтые карточки, чтобы сообщить, что 1070 команде было вынесено предупреждение.

Красная карточка используется для сообщения о том, что игрок, запасной или замененный игрок был удален.

В виртуальных соревнованиях Технический комитет может использовать красные карточки, чтобы сообщить, что команда исключена из турнира.

1075 Красная или желтая карточка может быть показана только игроку, запасному или замененному игроку, а в случае виртуального турнира - команде.

Арбитр имеет право применять дисциплинарные санкции с момента выхода на поле и до момента ухода с поля после финального свистка (в физическом соревновании) или начала игры до момента объявления ее завершения автономным арбитром (в виртуальном соревновании).

1080 В виртуальном соревновании Технический комитет имеет право применить дисциплинарные санкции к команде в любой момент турнира, в частности, после проведения симуляционной игры и до того, как результат был подтвержден Техническим комитетом.

Игрок или команда, совершившие нарушение, влекущее за собой предупреждение или удаление с поля, как на игровом поле, так и за его пределами, будь оно направлено на соперника, товарища по команде, арбитра, помощника арбитра или любого

1085 другого лица, подвергается дисциплинарному взысканию в соответствии с характером совершенного нарушения.

### **Нарушения, за которые дается предупреждение**

Игрок получает предупреждение и желтую карточку, если совершает любое из следующих семи нарушений:

1090

- неспортивное поведение (только для физических соревнований)
- несогласие словом или действием (только физические соревнования)
- постоянное нарушение правил игры (только для физических соревнований)
- задержка возобновления игры (только для физических соревнований)
- (действие приостановлено: несоблюдение требуемого расстояния при возобновлении игры с углового удара, 1095 штрафного или вбрасывания)
- выход на игровое поле или повторный выход на него без разрешения арбитра
- (действие при: умышленное покидание игрового поля без разрешения арбитра)
- получение второго официального предупреждения от арбитра

В физическом соревновании запасной или замененный игрок получает предупреждение, если он совершает любое 1100 из следующих трех нарушений:

- неспортивное поведение
- выражение несогласия словом или действием
- задержка возобновления игры

### **Нарушения, наказываемые удалением**

1105

Игрок, запасной или замененный игрок удаляется, если совершает любое из следующих нарушений:

- серьезные нарушения (только для физических соревнований)
- насильственное поведение (только для физических соревнований)

1110 • плюет в соперника или любое другое лицо (только в физических соревнованиях)

- лишает команды соперника гола или очевидной возможности забить гол путем умышленной обработки мяча (это не относится к вратарю в пределах собственной штрафной площади) (только для физических соревнований)
- (действие приостановлено: лишает соперника, движущегося навстречу, очевидной возможности забить гол

1115 вследствие нарушения, наказуемого штрафным ударом или пенальти)

- использует обидные, оскорбительные или нецензурные выражения и/или жесты (только в физических соревнованиях)
- получает второе предупреждение в том же матче

В виртуальном соревновании команда получает красную карточку и исключается из турнира, если совершает одно из следующих нарушений:

- 1120 • использует обидные, оскорбительные или нецензурные выражения и/или жесты
- получив второе предупреждение в том же турнире

В физическом соревновании игрок, запасной или замененный игрок, который был удален, должен покинуть пределы игрового поля и технической зоны.

## Правило 13 - Штрафные удары

### 1125 Виды штрафных ударов

Штрафные удары бывают прямыми или непрямыми.

#### Прямой штрафной удар

1130

Мяч входит в ворота:

- если прямой штрафной удар был нанесен прямо в ворота соперника, гол засчитывается
- если прямой штрафной удар пробивается непосредственно в собственные ворота команды, команде соперника

1135 назначается угловой удар

#### Непрямой штрафной удар

(действие приостановлено: Сигнал

1140 Арбитр указывает на не прямой штрафной удар, поднимая руку над головой. Он сохраняет руку в таком положении до тех пор, пока удар не будет выполнен и мяч не коснется другого игрока или не выйдет из игры)

Мяч входит в ворота

Гол может быть засчитан только в том случае, если мяч либо отбит, либо явно движется, как определяет арбитр,<sup>4</sup>

1145 или был затронут другим игроком до удара по воротам (заменяет: впоследствии коснулся другого игрока до того, как мяч вошел в ворота):

- если не прямой штрафной удар выполняется прямо в ворота соперника, назначается удар от ворот
- если не прямой штрафной удар выполняется прямо в собственные ворота, то команде соперника назначается угловой удар

### 1150 Процедура

Все штрафные удары выполняются с места, где произошло нарушение, за исключением:

- не прямых штрафных ударов, назначаемых атакующей команде за нарушение в пределах штрафной площади соперника, выполняются с ближайшей точки на линии штрафной площади, проходящей параллельно линии ворот.

1155

- в физических соревнованиях штрафные удары по воротам защищающейся команды в зоне ее ворот могут выполняться из любой точки этой зоны

Мяч:

- должен быть неподвижен (приостановлен: и бьющий не должен снова касаться мяча, пока он не

1160 коснулся другого игрока)

<sup>4</sup> В виртуальном соревновании движение не менее чем на 5 см считается явным движением.

- находится в игре в момент удара и явно движется, как определяет арбитр<sup>5</sup> за исключением штрафного удара, выполняемого защищающейся командой в своей штрафной площади, где мяч находится в игре, когда он выбивается непосредственно из штрафной площади (новый): В обоих случаях мяч считается находящимся в игре через 10 секунд после сигнала арбитра.

1165 Пока мяч не в игре, все соперники должны оставаться:

- на расстоянии не менее 0,75 м для роботов детского размера и 1,5 м для роботов взрослого размера (заменяет: 9,15 м (10 ярдов)) от мяча, пока он не окажется в игре, если только они не находятся на своей линии ворот между стойками ворот
- за пределами штрафной площади при штрафных ударах в пределах штрафной площади соперника

Арбитр дает свисток (только для физических соревнований), объявляет «Штрафной удар» синим или красным цветом и

1170 передает команду «Прямой / не прямой штрафной удар» синего/красного цвета на игровой контроллер или помощнику арбитра, управляющему игровым контроллером. Арбитр размещает мяч в зависимости от сигнала, объявляет «Штрафной удар готов» и передает команду «Приготовить прямой / не прямой штрафной удар» синего/красного цвета на игровой контроллер или помощнику арбитра, управляющему игровым контроллером. У игрока, выполняющего штрафной удар, есть до 30 секунд, чтобы занять позицию для штрафного удара. В виртуальном соревновании любой игрок из

1175 команды, выполняющей штрафной удар, может объявить о готовности игрока к выполнению штрафного удара в любой момент, отправив сообщение на игровой контроллер. В физических соревнованиях управляющий роботом команды, выполняющей штрафной удар, может объявить арбитру, что игрок готов выполнить штрафной удар. Игрокам гарантируется не менее 15 секунд на то, чтобы отойти от мяча. Они могут длиться до 30 секунд, если команда, выполняющая штрафной удар, не объявила о готовности своего робота к выполнению удара. Любой робот соперника, все еще неправильно расположенный, считается недееспособным игроком и должен быть удален с поля на 30

1180 секунд. Арбитр может принять решение о выполнении штрафного удара до истечения 15 секунд, если команда, выполняющая штрафной удар, объявила о готовности своего робота и если никто из соперников не находится в незаконном положении. Как только штрафной удар может быть выполнен, арбитр

1185 подает свисток (только для физических соревнований) и передает команду «Выполнить прямой / не прямой штрафной удар» синего/красного цвета на игровой контроллер или помощнику арбитра, управляющему игровым контроллером.

## Нарушения и санкции

1190 Если во время выполнения штрафного удара соперник находится ближе к мячу, чем требуемое расстояние:

- соперник получает удаление на 30 секунд (заменяет: удар пробивается заново)

В физических соревнованиях, если при выполнении штрафного удара защищающейся командой из пределов своей штрафной площади, мяч не выбивается непосредственно из штрафной площади:

- удар пробивается заново (новое:), если вратарь успел добраться до мяча за отведенное время.

1195 В противном случае мяч снова находится в игре.

(действие приостановлено:) **Штрафной удар, выполняемый игроком, не являющимся вратарем**

Если после введения мяча в игру бьющий снова коснется мяча (кроме как руками) до того, как он коснется другого игрока:

- команде соперника назначается не прямой штрафной удар с места, где  
1200 произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара)

(действие приостановлено:) Если после введения мяча в игру бьющий намеренно обрабатывает мяч до того, как он коснулся другого игрока:

---

<sup>5</sup>В виртуальном соревновании движение не менее чем на 5 см считается явным движением.

- команде соперника назначается прямой штрафной удар с места, где произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара)
- штрафной удар назначается, если нарушение произошло в пределах штрафной площади бьющего игрока

(действие приостановлено:) **Штрафной удар, выполняемый вратарем**

Если после того, как мяч находится в игре, вратарь снова касается мяча (кроме как руками), прежде чем он коснется другого игрока:

- команде соперника назначается не прямой штрафной удар с места, где произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара)

(действие приостановлено:) Если после введения мяча в игру вратарь намеренно обрабатывает мяч до того, как он коснулся другого игрока:

- команде соперника назначается прямой штрафной удар, если нарушение произошло за пределами штрафной площади вратаря, и выполняется с места, где произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара)
- команде соперника назначается не прямой штрафной удар, если нарушение произошло за пределами штрафной площади вратаря, и выполняется с места, где произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара)

(новое) Если штрафной удар был назначен команде А и любой игрок команды А коснулся мяча до того, как арбитр объявил о выполнении штрафного удара:

- Мяч находится в игре.
- Игрок, коснувшийся мяча, получает предупреждение. За второе предупреждение игрок получает желтую карточку. За четвертое предупреждение игрок получает вторую желтую карточку.

(новый) Если штрафной удар был назначен команде А, и любой игрок команды В коснулся мяча до того, как арбитр объявил о выполнении штрафного удара:

- Штрафной удар пробивается повторно.
- Игрок, коснувшийся мяча, получает предупреждение. За второе предупреждение игрок получает желтую карточку. За четвертое предупреждение игрок получает вторую желтую карточку.

## Правило 14 - Пенальти

<sup>1230</sup> Пенальти назначается команде, совершившей одно из (заменяет: десять) нарушений, за которые назначается прямой штрафной удар, в пределах собственной штрафной площади и во время нахождения мяча в игре.

Гол может быть забит непосредственно с пенальти.

(действие приостановлено: Дополнительное время дается для пробития пенальти в конце каждого тайма или в конце периодов дополнительного времени)

### <sup>1235</sup> Положение мяча и игроков

Мяч:

- должен быть помещен на 11-метровую отметку.

<sup>1240</sup> (новое:) Во время серии пенальти игрок, пробивающий пенальти:

- должен быть надлежащим образом идентифицирован (только в физическом соревновании)

Вратарь-защитник:

- должен оставаться на линии ворот или за ней лицом к бьющему в физическом соревновании. В виртуальном соревновании он может быть обращен в любую сторону. В любом случае, он должен оставаться между <sup>1245</sup> стойками ворот до удара по мячу

Бьющий:

- должен быть размещен в пределах игрового поля
- должен располагаться за штрафной отметкой

Игроки, кроме бьющего, должны быть:

<sup>1250</sup>

- внутри игрового поля
- (действие приостановлено: за пределами штрафной площади)
- за 11-метровой отметкой
- на расстоянии не менее 0,75 м для роботов детского размера и 1,5 м для роботов взрослого размера от 11-метровой отметки (заменяет: 9,15 м)

## Процедура

<sup>1255</sup>

Если пенальти пробивается во время обычного хода игры, применяется та же процедура, что и при обычных прямых штрафных ударах.

Во время серии пенальти:

- В физических соревнованиях, после того как игроки заняли позиции в соответствии с настоящим законом, арбитр дает сигнал к выполнению пенальти
- В виртуальном соревновании арбитр выбирает бьющего и вратаря.
- Игрок, пробивающий пенальти, должен пробить мяч вперед

- (действие приостановлено: Он не должен снова разыгрывать мяч, пока тот не коснется другого игрока)

1265 • Мяч находится в игре, когда его ударяют и он движется вперед<sup>6</sup>

(заменяет:) Если пенальти пробивается во время обычного хода игры, или время было продлено в перерыве или полном тайме, чтобы дать возможность пробить пенальти или повторить его, гол засчитывается, если до того, как мяч пройдет между стойками ворот и под перекладиной:

- мяч касается одной или обеих стоек ворот и/или перекладины и/или вратаря

1270 Пенальти заканчивается через 60 секунд. Оно может быть продлено до полной остановки мяча, если мяч продолжает двигаться к моменту истечения 60 секунд. Процесс также заканчивается, если мяч перестает полностью находиться в зоне ворот или покидает поле.

(заменяет:) Судья решает, когда пенальти было пробито.)

## **Нарушения и санкции**

1275

Применяются те же нарушения и санкции, что и при обычных прямых штрафных ударах.

(заменяет:) Если арбитр дает сигнал к выполнению пенальти и до того, как мяч окажется в игре, происходит одно из следующих событий:

1280 игрок, пробивающий пенальти, нарушает правила игры:

- арбитр разрешает выполнить удар
- если мяч входит в ворота, пенальти пробивается заново
- если мяч не вошел в ворота, арбитр останавливает игру, и матч начинается заново с непрямого штрафного удара в ворота защищающейся команды с места нарушения

1285 вратарь нарушает правила игры:

- арбитр разрешает выполнить удар
- если мяч попадает в ворота, назначается гол
- если мяч не вошел в ворота, удар повторяется

партнер по команде игрока, выполняющего удар, нарушает правила игры:

1290

- арбитр разрешает выполнить удар
- если мяч входит в ворота, пенальти пробивается заново
- если мяч не вошел в ворота, арбитр останавливает игру, и матч начинается заново с непрямого штрафного удара в ворота защищающейся команды с места нарушения

партнер вратаря по команде нарушает правила игры:

1295

- арбитр разрешает выполнить удар
- если мяч попадает в ворота, назначается гол

---

<sup>6</sup>В виртуальном соревновании движение вперед на расстояние не менее 5 см считается движением вперед.

- если мяч не вошел в ворота, удар повторяется

игрок как защищающейся, так и атакующей команды нарушает правила игры:

- удар повторяется

1300 Если после пробития пенальти:

бьющий снова касается мяча (кроме как руками) до того, как он коснулся другого игрока:

- команде соперника назначается не прямой штрафной удар, который выполняется с места, где произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара)

бьющий намеренно обрабатывает мяч до того, как он коснулся другого игрока:

1305

- команде соперника назначается прямой штрафной удар с места, где произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара)

мяч касается внешнего агента, когда он движется вперед:

- удар повторяется

мяч отскочил в игровое поле от вратаря, перекладины или стоек ворот, и

1310 затем к нему прикасается внешний агент:

- арбитр останавливает игру
- игра возобновляется путем установки мяча в том месте, где мяч коснулся внешнего агента, если только он не коснулся внешнего агента внутри зоны ворот, в этом случае арбитр ставит мяч на линию зоны ворот параллельно линии ворот в точке, ближайшей к тому месту, где находился мяч, когда  
1315 игра была остановлена)

## Правило 15 - Вбрасывание мяча

Вбрасывание - это способ возобновления игры.

Вбрасывание назначается сопернику игрока, который последним коснулся мяча, когда мяч целиком пересекает боковую линию, будь то на земле или в воздухе.

1320 Гол не может быть забит непосредственно со вбрасывания:

- если мяч попадает в ворота соперника - назначается удар от ворот
- если мяч входит в ворота бросающего - назначается угловой удар

### Процедура

1325

Если мяч покидает поле, он будет заменен на поле арбитром или помощником арбитра. Если мяч полностью проходит за боковую линию, мяч помещается на боковую линию непосредственно в точке, в которой мяч покинул поле.

Мяч считается вышедшим из игры на основании команды, которая последней коснулась мяча, независимо от того, кто

1330 ударил по мячу.

После размещения мяча применяются те же процедуры и правила выполнения непрямого штрафного удара. Роботам также разрешается выполнять вбрасывание руками, в данном случае: (заменяет: В момент передачи мяча вбрасывающий игрок:)

- робот выходит на игровое поле (только в физическом соревновании)
- часть каждой ноги находится либо на боковой линии, либо на земле за боковой линией
- робот держит мяч обеими руками в физическом соревновании и хотя бы одной рукой в виртуальном соревновании
- робот подает мяч из-за спины и над головой (только в физическом соревновании)
- (действие приостановлено: робот подает мяч с точки, где он покинул игровое поле)

1335

- робот выпускает мяч в течение 10 секунд

1340

Если робот пытается выполнить вбрасывание мяча руками и не соблюдает правила, команде соперника назначается штрафной удар.

(действие приостановлено: Все соперники должны стоять не менее чем в 2 м (2 ярда) от точки, с которой производится вбрасывание.

1345 Мяч находится в игре, когда он появляется на поле.

После передачи мяча бросающий не должен касаться мяча до тех пор, пока он не коснется другого игрока)

### Нарушения и санкции

1350

(действие приостановлено: Вбрасывание, выполненное игроком, не являющимся вратарем

Если после того, как мяч оказался в игре, бросающий снова коснулся мяча (кроме как руками) до того, как он коснулся другого игрока:

- команде соперника назначается не прямой штрафной удар с места, где произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара)

Если после введения мяча в игру бросающий намеренно обрабатывает мяч до того, как он коснулся другого игрока:

- команде соперника назначается прямой штрафной удар с места, где произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара)
- пенальти назначается, если нарушение произошло в пределах штрафной площади бросающего игрока

1360

Вбрасывание мяча вратарем

Если после того, как мяч находится в игре, вратарь снова касается мяча (кроме как руками), прежде чем он коснется другого игрока:

- команде соперника назначается не прямой штрафной удар с места, где произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара)

1365

Если после введения мяча в игру вратарь намеренно обрабатывает мяч до того, как он коснулся другого игрока:

- команде соперника назначается прямой штрафной удар, если нарушение произошло за пределами штрафной площади вратаря, и выполняется с места, где произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара)
- команде соперника назначается не прямой штрафной удар, если нарушение произошло за пределами штрафной площади вратаря, и выполняется с места, где произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара)

1370

Если соперник несправедливо отвлекает бросающего или мешает ему:

1375

- он получает предупреждение за неспортивное поведение

В случае любых других нарушений настоящего Правила:

- вбрасывание производится игроком команды соперника)

## Правило 16 - Удар от ворот

Удар от ворот - это способ возобновления игры.

1380 Удар от ворот назначается, когда мяч целиком переходит за линию ворот, либо на земле, либо в воздухе, последним коснувшись игрока атакующей команды, и гол не засчитывается в соответствии с Правилом 10.

Гол может быть забит непосредственно с удара от ворот, но только против команды соперника. Если мяч непосредственно входит в ворота бьющего, сопернику назначается угловой удар, если мяч покинул пределы штрафной

1385 площади.

### Процедура

Если мяч покидает поле, он будет заменен на поле арбитром или помощником арбитра. Если

1390 мяч целиком переходит за линию ворот, мяч помещается на боковую линию на пересечении с центральной линией на той стороне поля, за которую вышел мяч.

Мяч считается вышедшим из игры на основании команды, которая последней коснулась мяча, независимо от того, кто ударил по мячу.

После размещения мяча применяются те же процедуры и правила выполнения прямого штрафного удара.

1395 (Заменяет:

- Мяч выбивается из любой точки в пределах площади ворот игроком защищающейся команды
- Соперник остается за пределами штрафной площади до тех пор, пока мяч не окажется в игре
- Бьющий не должен снова разыгрывать мяч, пока он не коснется другого игрока
- Мяч находится в игре, когда он выбит непосредственно из штрафной площади)

### 1400 Нарушения и санкции

(действие приостановлено: Если мяч не был выбит непосредственно из штрафной площади после удара от ворот:

- удар повторяется

1405 Удар от ворот, выполненный игроком, не являющимся вратарем

Если после введения мяча в игру бьющий снова коснется мяча (кроме как руками) до того, как он коснется другого игрока:

- команде соперника назначается не прямой штрафной удар с места, где произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара)

1410 Если после того, как мяч находится в игре, бьющий намеренно обрабатывает мяч до того, как он коснулся другого игрока:

- команде соперника назначается прямой штрафной удар с места, где произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара)

- штрафной удар назначается, если нарушение произошло в пределах штрафной площади бьющего игрока

<sup>1415</sup> Удар от ворот, выполняемый вратарем

Если после того, как мяч находится в игре, вратарь снова касается мяча (кроме как руками) до того, как он коснулся другого игрока:

- команде соперника назначается не прямой штрафной удар с места, где произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара)

<sup>1420</sup> Если после того, как мяч находится в игре, вратарь намеренно обрабатывает мяч до того, как он коснулся другого игрока:

- команде соперника назначается прямой штрафной удар, если нарушение произошло за пределами штрафной площади вратаря, и выполняется с места, где произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара)

<sup>1425</sup> • команде соперника назначается не прямой штрафной удар, если нарушение произошло за пределами штрафной площади вратаря, и выполняется с места, где произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара)

В случае любых других нарушений настоящего Правила:

- удар повторяется)

## 1430 **Правило 17 - Угловой удар**

Угловой удар - это способ возобновить игру.

Угловой удар назначается, когда мяч целиком переходит за линию ворот, либо на земле, либо в воздухе, последним коснувшись игрока защищающейся команды, и гол не засчитывается в соответствии с Правилom 10.

1435 Гол может быть забит непосредственно с углового удара, но только против команды соперника; если мяч непосредственно входит в ворота бьющего, сопернику назначается угловой удар.

### **Процедура**

1440 Если мяч покидает поле, он будет заменен на поле арбитром или помощником арбитра. Если мяч целиком переходит за линию ворот, его кладут на угол на той стороне поля, за которую вышел мяч.

Мяч считается вышедшим из игры на основании команды, которая последней коснулась мяча, независимо от того, кто ударил по мячу.

1445 После размещения мяча применяются те же процедуры и правила выполнения прямого штрафного удара.

(Заменяет:

- Мяч должен быть помещен внутрь угловой дуги, ближайшей к точке, где мяч пересек линию ворот
- Угловой флажок не должен перемещаться

1450

- Соперник должен находиться на расстоянии не менее 1 м от угловой дуги, пока мяч не окажется в игре (заменяет:  
Соперник должен находиться на расстоянии не менее 9,15 м (10 ярдов) от угловой дуги, пока мяч не будет в игре)
- Мяч должен быть выбит игроком атакующей команды
- Мяч находится в игре, когда его бьют и он движется
- Бьющий не должен снова разыгрывать мяч, пока он не коснется другого игрока)

## 1455 **Нарушения и санкции**

(действие приостановлено: Угловой удар, выполненный игроком, не являющимся вратарем

Если после введения мяча в игру бьющий снова коснется мяча (кроме как руками) до того, как он

1460 коснулся другого игрока:

- команде соперника назначается не прямой штрафной удар с места, где произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара)

Если после введения мяча в игру бьющий намеренно обрабатывает мяч до того, как он коснулся другого игрока:

1465

- команде соперника назначается прямой штрафной удар с места, где произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара)

- штрафной удар назначается, если нарушение произошло в пределах штрафной площади бьющего игрока

Угловой удар, выполняемый вратарем

Если после того, как мяч находится в игре, вратарь снова касается мяча (кроме как руками) до того, как он

<sup>1470</sup> коснулся другого игрока:

- команде соперника назначается не прямой штрафной удар с места, где произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара)

Если после введения мяча в игру вратарь намеренно обрабатывает мяч до того, как он коснулся другого игрока:

- <sup>1475</sup>
- команде соперника назначается прямой штрафной удар, если нарушение произошло за пределами штрафной площади вратаря, и выполняется с места, где произошло нарушение (см. Правило 13 - Положение для штрафного удара)
  - команде соперника назначается не прямой штрафной удар, если нарушение произошло за пределами штрафной площади вратаря, и выполняется с места, где произошло нарушение (см.

<sup>1480</sup> Правило 13 - Положение для штрафного удара)

В случае любого другого нарушения:

- удар повторяется)

## ПРОЦЕДУРЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОБЕДИТЕЛЯ МАТЧА ИЛИ ИГРЫ НА СВОЕМ И ЧУЖОМ ПОЛЕ

<sup>1485</sup> Выездные голы, дополнительное время, удары с 11-метровой отметки и расширенные удары с 11-метровой отметки - это четыре метода определения команды-победителя, когда правила соревнований требуют, чтобы после ничьей в матче была определена команда-победитель.

### Выездные голы

Правила соревнований могут предусматривать, что если команды играют друг с другом дома и на выезде, то если совокупный

<sup>1490</sup> счет после второго матча будет равным, все голы, забитые на поле команды соперника, будут засчитаны в двойном размере.

### Дополнительное время

Правила соревнований могут предусматривать проведение двух дополнительных равных периодов, не более 5 минут каждый. Применяются условия Правила 8 (заменяет: Правила соревнований могут предусматривать два дополнительных

<sup>1495</sup> равных периода, не превышающих 15 минут каждый. Применяются условия Правила 8.)

### Удары с 11-метровой отметки

Процедура

1500

- Судья случайным образом<sup>7</sup> выбирает ворота, по которым будут выполняться удары.
- В виртуальном соревновании судья случайным образом выбирает команду, которая первой пробьет пенальти. В физических соревнованиях арбитр бросает монетку, и команда, чей капитан выиграл жребий, решает, делать ли первый или второй удар.
- Судья ведет запись ударов

1505

- В соответствии с условиями, описанными ниже, обе команды выполняют по пять ударов
- Удары выполняются командами поочередно
- В виртуальном соревновании в начале каждого удара бьющий игрок и вратарь появляются в позиции, указанной их командой в соответствии с Правилем 14.
- Если до того, как обе команды выполнили пять ударов, одна из них забила больше голов, чем могла бы забить другая, даже если бы она выполнила свои пять ударов, больше удары не выполняются

1510

- (действие приостановлено: Если после пяти ударов обе команды забили одинаковое количество голов или не забили ни одного, удары продолжают выполняться в том же порядке, пока одна команда не забьет на один гол больше, чем другая, из одинакового количества ударов)
- В физических соревнованиях вратарь, получивший травму во время выполнения ударов с 11-метровой отметки и <sup>1515</sup> не способный продолжать игру в качестве вратаря, может быть заменен запасным игроком при условии, что его команда не использовала максимальное количество запасных игроков, разрешенных правилами соревнований
- За исключением вышеупомянутого случая, только игроки, находящиеся на поле в конце матча в физическом соревновании, которое включает дополнительное время, когда это необходимо, (новое) или <sup>1520</sup>отбывающие 30-секундное штрафное время или находящиеся в данный момент в игре, имеют право выполнять удары с 11-метровой отметки

---

<sup>7</sup> В физических соревнованиях для принятия случайного решения будет использоваться жеребьевка.

- (действие приостановлено: Каждый удар выполняется отдельным игроком, и все игроки, имеющие право на удар, должны выполнить удар, прежде чем любой игрок сможет выполнить второй удар)
  - В физическом соревновании игрок, имеющий право на участие, может поменяться местами с вратарем в любой момент, когда выполняются удары с 11-метровой отметки
- 1525
- Только игроки, имеющие право на участие в матче, и официальные представители матча могут находиться на поле во время выполнения ударов с 11-метровой отметки во время физического матча.
  - (Действие приостановлено: Вратарь, являющийся партнером по команде бьющего, должен оставаться на поле, за пределами штрафной площади, в которую он наносит удар. Все игроки, кроме игрока, выполняющего удар, и двух вратарей, должны оставаться в пределах центрального круга)
- 1530
- (Действие приостановлено: Вратарь, являющийся партнером бьющего по команде, должен оставаться на игровом поле за пределами штрафной площади, в которой выполняются удары, на линии ворот, где она пересекается с линией границы штрафной площади)
  - Если не указано иное, то при выполнении ударов с 11-метровой отметки применяются соответствующие правила игры и решения Международного совета Федерации футбола
- 1530
- (действие приостановлено: Если в конце матча и до начала выполнения ударов с 11-метровой отметки у одной из команд больше игроков, чем у соперников, она должна сократить количество игроков, чтобы сравняться с соперниками, а капитан команды должен сообщить арбитру имя и номер каждого исключенного игрока. Игрок, исключенный таким образом, не может участвовать в ударах с 11-метровой отметки.
- 1540
- (действие приостановлено: Перед началом ударов с 11-метровой отметки арбитр должен убедиться, что равное количество игроков от каждой команды остается в центральном круге, и они должны выполнить удары

### **Расширенные удары с 11-метровой отметки (новое)**

#### 1545 Процедура

- |  |
|--|
|  |
|--|
- Все пенальти пробиваются в пустые ворота.
  - Игрок, пробивающий пенальти, может войти в зону ворот.
  - Побеждает команда, которая/которой...
    1. ...забила мяч в ворота / забивает чаще. Если на табло ничья:
    2. ...чаще забрасывала мяч в ворота. Если на табло ничья:
    3. ...касалась мяча в большем количестве пробиваемых ударов. Если на табло ничья:
    4. ...в сумме потребовалось меньше времени, чтобы забить голы. Если на табло ничья:
    5. ...в сумме потребовалось меньше времени, чтобы довести мяч до зоны ворот. Если на табло ничья:
    6. ...в сумме потребовалось меньше времени для того, чтобы коснуться мяча
  - В случае ничьей Технический комитет подбрасывает монету.

## **ТЕХНИЧЕСКАЯ ЗОНА (только физические соревнования)**

Техническая зона относится к матчам, проводимым на стадионах с выделенной зоной для сидения технических  
1560 сотрудников и запасных игроков, как описано ниже.

Хотя размеры и расположение технических зон на разных стадионах могут отличаться, следующие примечания приводятся в качестве общего руководства:

- техническая зона простирается на 1 м (1 ярда) по обе стороны от обозначенной зоны для сидения и простирается вперед на расстояние до 1 м (1 ярда) от боковой линии
- 1565 • рекомендуется использовать разметку для определения этой зоны
- количество лиц, которым разрешено находиться в технической зоне, определяется правилами соревнований
- лица, находящиеся в технической зоне, идентифицируются до начала матча в соответствии с правилами соревнований
- 1570 • только один человек уполномочен передавать тактические указания из технической зоны
- тренер и другие представители должны оставаться в его пределах, за исключением особых обстоятельств, например, выхода физиотерапевта или врача на поле с разрешения арбитра для оценки травмированного игрока
- тренер и другие лица, находящиеся в технической зоне, должны вести себя ответственно

- Четвертый судья может быть назначен в соответствии с правилами соревнований и судейства, если любой из трех судей матча не может продолжать работу, за исключением случаев, когда назначается резервный помощник арбитра. Они постоянно помогают судье

1580

- Перед началом соревнований организаторы четко указывают, если арбитр не может продолжать игру, то его обязанности исполняет четвертый судья или старший помощник арбитра, а четвертый судья становится помощником арбитра
- Четвертый судья помогает выполнять любые административные обязанности до, во время и после матча по требованию арбитра

1585

- Они отвечают за помощь в проведении замен во время матча
- Они имеют право проверять экипировку запасных игроков перед их выходом на поле. Если их снаряжение не соответствует Правилам игры, они сообщают об этом судье
- Они контролируют замену мячей, если это необходимо. Если во время матча необходимо заменить мяч, они предоставляют другой мяч по указанию арбитра, что сводит задержку к минимуму

1590

- Они помогают арбитру контролировать ход матча в соответствии с правилами игры. Арбитр, однако, сохраняет за собой право принимать решения по всем вопросам, связанным с игрой.
- После матча четвертый судья должен представить соответствующим органам отчет о любом нарушении дисциплины или другом инциденте, произошедшем вне поля зрения арбитра и помощников арбитра. Четвертый судья должен сообщить арбитру и его помощникам о любом сообщении, которое будет сделано

1595

- Они имеют право информировать арбитра о безответственном поведении любого лица, находящегося в технической зоне
- Резервный помощник арбитра также может быть назначен в соответствии с правилами соревнований. Их единственной обязанностью является замена помощника арбитра, который не может продолжать работу, или замена четвертого судьи, если это необходимо

1600

## **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ПОМОЩНИК АРБИТРА (только для физических соревнований)**

Дополнительные помощники арбитра могут быть назначены в соответствии с правилами соревнований. Они должны быть действующими арбитрами высшей категории. В правилах соревнований должна быть указана процедура, которой следует придерживаться, если арбитра не может продолжать работу:

1605

1. четвертый судья берет на себя обязанности арбитра, или
2. старший дополнительный помощник арбитра берет на себя обязанности арбитра, а четвертый судья становится дополнительным помощником арбитра

### **Обязанности**

1610

В случае назначения дополнительные помощники арбитра, по решению арбитра, должны указывать:

1615

- когда мяч полностью покидает игровое поле за линией ворот
- какая команда имеет право на угловой удар или удар от ворот
- когда нарушение или любой другой инцидент происходит вне поля зрения арбитра
- при совершении нарушений, когда дополнительные помощники арбитра имеют лучший обзор, чем арбитр, особенно в пределах штрафной площади
- перемещается ли вратарь при пробитии пенальти за линию ворот до удара по мячу и пересекает ли мяч линию

1620

### **Помощь**

Дополнительные помощники арбитра также помогают арбитрам контролировать матч в соответствии с 1625 Правилами игры, но окончательное решение всегда принимает арбитр. В случае неправомерного вмешательства или некорректного поведения арбитр освобождает от обязанностей дополнительного помощника арбитра и сообщает об этом в соответствующие инстанции.

<sup>1630</sup> Пожалуйста, ознакомьтесь с соответствующими документами FIFA.

(например, стр. 60 сайта

[http://resources.fifa.com/mm/document/footballdevelopment/refereeing/02/36/01/11/laws\\_of\\_the\\_game\\_weben\\_neutral.pdf](http://resources.fifa.com/mm/document/footballdevelopment/refereeing/02/36/01/11/laws_of_the_game_weben_neutral.pdf))

## Раздел II

# Правила соревнований Лиги человекоподобных роботов RoboCup

**Подготовка и проверка (физические соревнования)**

Соревнованиям в Лиге человекоподобных роботов предшествует период подготовки и проверки, который составляет

1640 не менее 24 часов. В течение этого времени каждый робот будет проверен оргкомитетом лиги на соответствие правилам проектирования, описанным в Правиле 4. Роботы должны демонстрировать способность ходить (все подлиги) и вставать спереди и сзади (лига роботов детского размера). Во время проверки роботов команды должны продемонстрировать хотя бы одно успешное действие в стойке с каждой стороны. Во время проверки все роботы будут сфотографированы. Повторная проверка становится необходимой после любого

1645 изменения, которые могут повлиять на соблюдение правил проектирования. Повторный осмотр может быть запрошен любым руководителем команды не позднее чем за 1 час до начала игры.

**Подготовка и проверка (виртуальные соревнования)**

1650 Команды, которые не хотят, чтобы их модель робота была опубликована в открытом доступе, должны предоставить Техническому комитету соглашение о неразглашении. Это соглашение должно быть подписано каждой командой, запрашивающей доступ к модели робота для просмотра или проверки.

Виртуальным соревнованиям в Лиге человекоподобных роботов предшествует период подготовки и проверки. Команды должны представить первый проект файла с моделью робота за ~~два месяца~~ три недели

1655 до начала турнира. В течение ~~двух недель~~ недели каждый робот будет проверен оргкомитетом лиги на соответствие правилам проектирования, описанным в Правиле 4. Затем команды получают обратную связь, и им будет предоставлен период в ~~две недели~~ одну неделю на то, чтобы изменить модель робота в соответствии с законами игры. Финальный файл с моделью робота должен быть представлен не позднее, чем за ~~четыре недели~~ одну неделю до начала соревнований. Повторная проверка становится необходимой

1660 после любых изменений, которые могут повлиять на соответствие правилам проектирования. Изменения в модели робота, внесенные менее чем за ~~четыре недели~~ одну неделю до начала турнира, должны быть отправлены по электронной почте оргкомитету. В письме должен содержаться новый файл с моделью робота, а также краткое описание внесенных изменений и обоснование необходимости их внесения. Повторная проверка может быть запрошена любым руководителем команды и гарантированно будет оценена, если будет подана до 12

1665 часов до начала игры.

**Судейство (только на физических соревнованиях)**

Каждая команда должна назвать хотя бы одного человека, который знаком с правилами и может быть назначен 1670 для выполнения обязанностей арбитра и для технической инспекции оргкомитета лиги.

**Соревнования**

Соревнования состоят из:

1675

1. Обычного турнира для роботов детского размера (4 против 4),
2. Обычного турнира для роботов взрослого размера (2 против 2),
3. Игры на выбывание для роботов детского и взрослого размеров (только физические соревнования)
4. Технические испытания (только физические соревнования).

Несмотря на то, что для участия в разгонке командам требуется только 1 робот, на футбольные матчи они должны представить

1680 полный состав роботов<sup>8</sup>. Во время проверки роботов команды должны объявить, сколько роботов они могут предоставить.

После разгонки:

- Команды, которые не могут предоставить полный состав, должны сформировать полную команду с одной или несколькими другими командами из той же лиги, чтобы представить полный состав.

1685

- Команды, которые могут предоставить полный состав, могут играть самостоятельно, но также могут присоединиться к другим командам, чтобы сформировать объединенную команду.

Если останется одна или несколько команд, и общее количество их роботов не будет достаточным для формирования полного состава, они все равно смогут играть как полноценная команда.

Это гарантирует, что:

1690

- любая команда, зарегистрировавшаяся на физическом соревновании, может участвовать в регулярном турнире, независимо от количества роботов, которых она предоставит.
- любая команда, которая предоставила полный состав, не обязана объединяться с другой командой для участия в регулярном турнире физического соревнования.

1695 Физические соревнования начинаются с турнира-разгонки. Результаты, набранные командами во время турнира-разгонки, используются для составления предварительного рейтинга, который применяется для отбора команд в различные группы по круговой системе. Если несколько команд объединяются в полную команду, используется только лучший результат команд, входящих в полную команду<sup>9</sup>.

Если в лиге участвует не менее 16 полных команд, то для участия в регулярном турнире команды разделяются на два разных дивизиона:

1700

- Лучшие  $N$  полных команд квалифицируются в первый круг дивизиона А<sup>10</sup>.
- Остальные полные команды квалифицируются в первый круг дивизиона В.

В виртуальном соревновании квалификация в дивизионы А и В, а также посев в группы по круговой системе определяются перед первой игрой основного турнира. Он может быть основан на начальном раунде игр, серии пенальти, результатах предыдущего соревнования RoboCup,

1705 или осуществлен другим аналогичным методом, определенным Оргкомитетом. Метод посева должен быть объявлен как минимум за месяц до начала турнира.

В обоих дивизионах проводятся отдельные круговые турниры. Команды, занявшие самые низкие места в группах дивизиона А, сыграют в плей-офф с командами, занявшими самые высокие места в группах дивизиона В. Победители игр плей-офф квалифицируются во второй круг дивизиона А, проигравшие сыграют во втором круге 1710 дивизиона В.

После этого дивизионы А и В проходят независимо друг от друга, и каждый из них, как правило, состоит из круговой игры, за которой следует несколько матчей на выбывание.

В случае, если в турнире участвует менее 16 команд, существует только один дивизион с первой игрой кругового этапа и несколькими играми на выбывание.

1715

Все команды группы играют друг с другом по одному разу. Игры кругового этапа могут закончиться вничью. В этом случае обе команды получают по одному очку. В противном случае команда-победитель получает три очка, а команда-проигравший - ноль очков.

---

<sup>8</sup> 4 в детской лиге, 2 во взрослой лиге

<sup>9</sup> Если три команды А, В и С участвуют в турнире на выбывание, получают соответственно 3, 2, 4, 5 и -1, 6 очка и формируют полную команду, то оценка их полной команды будет равна 4, 5.

<sup>10</sup>  $N$  - это либо 8, либо 12, в зависимости от количества полных команд, и они должны быть объявлены до начала турнира.

Для футбольных матчей лиги роботов взрослого размера, в которых участвуют физические участники), действует особое правило для управляющих роботами. Для каждого робота одному управляющему разрешается находиться рядом с роботом таким образом, чтобы управляющий не мешал игре. В частности, управляющий роботом:

1720

- должен расположиться позади робота на расстоянии не менее длины руки от выпуклого корпуса робота.
- не должен закрывать обзор ни одному из роботов на мяч или ворота.
- не должен преграждать путь ни одному роботу.

1725

- не должен касаться ни одного робота. Прикосновение к роботу считается нарушением, которое наказывается удалением робота управляющего роботом, в соответствии с правилами игры.
- не должен выходить за пределы радиуса одной длины руки вокруг робота, за исключением случаев, когда робота нужно забрать или во избежание помех в игре. Нарушение этого правила влечет за собой предупреждение соответствующему управляющему роботом. После двух предупреждений управляющий роботом должен быть заменен в соответствии с правилами, указанными в разделе «Запрос на забор».

1730

- должен быть одет в черную одежду.
- не имеет права общаться с роботом каким-либо образом, в том числе устно, пока робот находится в игре.

После того, как игры кругового этапа сыграны, команды группы ранжируются на основании (в порядке убывания приоритета):

1735

1. количества заработанных очков,
2. голевой разницы,
3. абсолютного количества голов,
4. результата прямого матча,
5. времени, необходимого для пробития пенальти в пустые ворота (до пяти поочередных попыток <sup>1740</sup> забить гол, пока хотя бы одна команда не наберет очки),
6. жеребьевки.

Как минимум две команды из каждой группы выйдут в следующий круг или плей-офф.

В играх на выбывание в турнире играют два дополнительных равных периода по 5 минут каждый, если игра не решена по истечении основного времени. После консультации с капитанами команд

<sup>1745</sup> арбитр может принять решение о пропуске дополнительного времени и продолжить игру сразу с пяти поочередных пенальти в физическом соревновании. Если обе команды согласны, обычные пенальти могут быть пропущены, и вместо них применяется процедура расширенных пенальти.

План игры должен быть объявлен до начала турнира.

### **Технические поражения**

1750

Команда, потерпевшая техническое поражение, дисквалифицируется из соревнований. Техническое поражение определяется как отказ от добросовестного участия в запланированной игре<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Если роботы сломались на физических соревнованиях, то их все равно следует вывести на поле. В виртуальном соревновании, если программное обеспечение в данный момент не работает должным образом, необходимо все равно представить его версию в качестве подтверждения того, что команда готова участвовать.

- Если команда решает прекратить матч в круговом турнире, другая команда играет в пустые ворота.

1755

- Если команда потерпела техническое поражение в игре на выбывание до четвертьфинала, другая команда продолжает соревнование.
- Если команда потерпела техническое поражение в четвертьфинале, ее место займет команда, занявшая второе место в группе кругового этапа, в которую входила команда, потерпевшая техническое поражение.

1760

- Если команда потерпела техническое поражение в полуфинале или в игре за 3-е и 4-е места, ее место займет команда, которая проиграла команде, потерпевшей техническое поражение, в четвертьфинале.
- Команда, потерпевшая техническое поражение в финальном матче, должна объявить о своем решении не позднее, чем за 30 минут до начала матча 3-го и 4-го финала. Организационный комитет лиги может дисквалифицировать команду и ее участников на один год в случае недопустимой задержки объявлений.

1765

- Если команда решит отказаться от участия в финале после начала игры за 3-е и 4-е места, она будет заменена на команду, занявшую 3-е место, а команда, занявшая 4-е место, станет третьей. Новое 4-е место выбираться не будет.
- Если команда решит отказаться от участия в финале до игры за 3-е и 4-е места, ее заменит команда, которая проиграла  
1770 команде, потерпевшей техническое поражение в предыдущем полуфинале. Команда, проигравшая команде, потерпевшей техническое поражение в предыдущем полуфинале (т.е. та, которая изначально квалифицировалась на игру за 3 и 4 место), будет заменена в игре за 3 и 4 место командой, проигравшей ей в соответствующем четвертьфинале.

### Ход игры

1775

В виртуальном соревновании командам предоставляется время в 15 секунд между началом тайма или серии пенальти и началом процедуры начала игры.

### Процедура первого удара

- Судья дает сигнал «ПРИГОТОВИЛИСЬ», по которому все роботы должны выйти на свою половину поля.  
1780 Во время этой фазы управляющим не разрешается вмешиваться в работу роботов.
- По истечении периода от 15 до 45 секунд арбитр дает сигнал «ВНИМАНИЕ». В виртуальном соревновании время этой фазы всегда составляет 45 секунд. Судья объявляет об удалении неправильно расположенных роботов. Управляющим не разрешается удалять или трогать правильно установленных роботов. Робот, играющий роль вратаря, должен быть объявлен до начала  
1785 игры. Неправильно расположенные игроки не удаляются и могут выйти на поле сразу после начала игры.
- Соперники команды, выполняющей первый удар, находятся за пределами центрального круга до тех пор, пока мяч не окажется в игре.
- После сигнала «ВНИМАНИЕ» мяч устанавливается неподвижно на центральной отметке.

1790

- Судья дает сигнал «ИГРА» или свисток (только для физических соревнований). В виртуальном соревновании время между сигналами «ВНИМАНИЕ» и «ИГРА» составляет 5 секунд.
- Мяч находится в игре, если он отбит и явно движется, как определяет арбитр,<sup>12</sup> или после сигнала прошло 10 секунд.

Роботы могут занимать любую позицию на поле, которая соответствует вышеуказанным требованиям.

1795 При первом ударе (первый старт или возобновление игры после перерыва) роботы могут быть размещены в любом месте на боковой линии или линии ворот на стороне соответствующей команды за пределами ворот, чтобы автономно выходить на поле оттуда. В физических соревнованиях роботы должны находиться лицом к противоположной боковой линии или линии ворот, когда занимают позицию. Если для робота выбрана неправильная стартовая позиция, он

1800 считается неправильно установленным и удаляется с поля. Разрешается выходить на поле, как только начнется игра. В других ситуациях, связанных с первым ударом, а также в случае спорного мяча роботы должны занять позицию, в которой они находились, когда игра была остановлена.

Роботам с возможностью автономного позиционирования дается от 15 до 45 секунд в физических соревнованиях и 45 секунд в виртуальных соревнованиях на перестановку после забитого одной из команд гола до сигнала арбитра «ВНИМАНИЕ» о первом ударе. Все люди-члены

1805 команды должны покинуть игровое поле сразу после сигнала «ВНИМАНИЕ» и до сигнала «ИГРА».

### Процедура прерывания игры

Эта процедура применяется к вбрасываниям, угловым, ударам от ворот, прямым штрафным ударам, непрямым штрафным ударам и пенальти, назначаемым во время игры. Она обеспечивает минимальное расстояние  $D$  между перемещаемыми объектами

1810 на этом этапе. Для детей  $D$  составляет 50 сантиметров, а для взрослых - 1 метр.

1. Арбитр дает свисток (только для физических соревнований), объявляет нарушение и прерывает игру (например, «Толкание красного - прямой штрафной удар синего»)
2. Арбитр сообщает о прерывании игры и о том, какой команде оно присуждено, игровому контроллеру или помощнику арбитра, управляющему игровым контроллером.

1815 3. Роботам дается 5 секунд на то, чтобы встать и прекратить любое нарушение правил. По истечении этих 5 секунд арбитр размещает мяч в соответствии с прерванной игрой. Если робот находится на расстоянии меньше  $D$ , выполняются следующие действия в порядке очереди:

(a) Всех наказанных роботов перемещают на расстояние меньше  $D$  от мяча, размещая их в соответствии с правилом штрафа за удаление, чтобы они могли закончить отбывать наказание в другом месте.

1820

(b) Все упавшие роботы на расстоянии меньше  $D$  от мяча удаляются.

(c) Если предыдущих шагов недостаточно для обеспечения расстояния  $D$ , арбитр пытается найти такое место для мяча, которое находится на расстоянии не менее  $D$  от всех объектов. В этом месте должно действовать правило прерывания игры. В частности, альтернативного расположения для пенальти, ударов от ворот и угловых нет.

1825

(d) Если предыдущие шаги оказались недостаточными, оставшиеся роботы, находящиеся на расстоянии менее  $D$  от места расположения мяча, перемещаются от мяча, обеспечивая их нахождение на расстоянии не менее  $D$  от всех объектов, включая мяч.

4. Арбитр сообщает о готовности прервать игру игровому контроллеру или

1830 помощнику арбитра, управляющий игровым контроллером. У игрока, прерывающего игру, есть 15 секунд, чтобы занять позицию для прерывания игры. В виртуальном соревновании любой игрок команды, взявшей перерыв в игре, может объявить, что он готов взять перерыв в игре в любой момент. На физических соревнованиях управляющий роботом сообщает арбитру, готов ли робот к выполнению штрафного удара. Роботы соперника должны переместиться на

1835 позицию на расстоянии не менее 0,75 м для детей и 1,5 м для взрослых от мяча. Им гарантируется 15 секунд на то, чтобы отойти от мяча.

5. Во время физических соревнований помощник арбитра объявляет, что 15 секунд истекли.

6. Арбитр объявляет о готовности прервать игру по истечении 15 секунд. Арбитр может также объявить, что прерывание игры готовится до истечения 15 секунд,  
1840 если команда, прервавшая игру, объявила о готовности своего робота и если ни один из соперников не находится в неправильном положении.
7. Любой робот соперника, тем не менее, неправильно расположенный, считается недееспособным игроком и должен быть удален с поля на 30 секунд.
8. Когда арбитр принимает решение о прерывании игры, и все роботы соперников находятся в  
1845 правильном положении или удалены с поля, арбитр объявляет о том, что прерывание игры может быть выполнено игровым контроллером или помощником арбитра, управляющим игровым контроллером. В случае физического соревнования арбитр дает свисток, чтобы объявить о выполнении штрафного удара. Команда, получившая право прервать игру, может бить.
9. Мяч находится в игре после того, как он был отбит и явно движется, как определяет арбитр,<sup>13</sup> или  
1850 через 10 секунд.

Расстояние между мячом и игроком команды соперника измеряется между проекциями на землю центров масс обоих объектов.

### Процедура проведения пенальти

Судья случайным образом решает, в какие ворота будут назначены пенальти. Затем

1855 каждая серия пенальти проводится по следующей процедуре.

1. В виртуальном соревновании нападающим считается робот из бьющей команды с наименьшим ID без красной карточки. В физическом соревновании управляющий роботом может решить, какого робота поставить в качестве бьющего из набора роботов, которые были активны на поле, наказаны на боковой линии или находились в сервисе в конце игрового времени.
- 1860 2. В виртуальном соревновании вратарь выбирается на основе данных игрового контроллера. В физическом соревновании применяется та же процедура, что и при выборе бьющего.
3. В виртуальном соревновании оба игрока появляются в соответствующих местах. В физическом соревновании роботы размещаются соответствующими управляющими.
4. Состояние установлено на «ВНИМАНИЕ»
- 1865 5. Мяч помещается или появляется на 11-метровой отметке.
6. Арбитр ждет 15 секунд, прежде чем подать сигнал к началу испытания
7. Состояние установлено на «ИГРА»

Следующие дополнительные правила применяются к сериям пенальти:

- Правило удержания мяча не применяется во время серии пенальти.
- 1870 • Если бьющий совершает нарушение, процесс немедленно заканчивается.
- Если вратарь совершает нарушение, он удаляется на весь срок серии пенальти.

### Заявка на забор (только для физических соревнований)

Управляющий может попросить забрать робота только в том случае, если робот находится в опасной ситуации, которая может привести к физическим травмам. Если управляющий прикоснется к роботу без разрешения

1875 арбитра, соответствующий робот получает желтую карточку, а его управляющий - официальное предупреждение. В

---

<sup>13BB</sup> виртуальном соревновании движение не менее чем на 5 см считается явным движением.

лиге взрослых роботов заявка на забор неявно удовлетворяется, если видно, что робот нестабилен или вот-вот упадет. После двух предупреждений за касание робота управляющий не может выполнять свои обязанности до конца игры и должен быть немедленно заменен другим человеком из команды. В случае повторных нарушений на протяжении всего турнира, Технический комитет может принять решение

1880 навсегда запретить определенному человеку выступать в качестве управляющего до конца турнира.

### **Недееспособные игроки**

Игроки, не способные играть (например, игроки, не ходящие на двух ногах, игроки, не способные стоять, или игроки с очевидными неисправностями), не допускаются к участию в игре. Они должны быть удалены с поля. Судья должен определить, способен ли игрок играть. В физическом соревновании

1885 арбитр может попросить лидера команды игрока, в отношении которого есть подозрения, что он неспособен играть, продемонстрировать свои игровые способности в любое время. Полевой игрок, который не может вернуться в положение стоя или ходьбы после падения в течение 20 секунд, удаляется на 30 секунд. Если мяч находится в радиусе 0,5 м вокруг вратаря в пределах площади ворот, вратарь должен продемонстрировать активные попытки вывести мяч из этого радиуса, подойдя к мячу или переместив его.

1890 Если в течение 20 секунд не было показано ни одной попытки, вратарь считается неактивным игроком и удаляется на 30 секунд.

Игрок, находящийся за пределами искусственного газона в течение 20 секунд, считается неспособным игроком и удаляется на 30 секунд.

### **Ущерб полю**

1895 Робот, который наносит ущерб полю или представляет угрозу безопасности зрителей, будет удален с поля на 30 секунд.

### **Замены (только физические соревнования)**

Не более двух игроков в каждой игре могут быть заменены другими игроками той же команды. Замененный робот может вернуться в игру, но это считается дополнительной заменой. Арбитр должен быть

1900 проинформирован об этом до замены. Запасной игрок выходит на поле только после того, как игрок, которого он заменяет, покинул поле, и после получения сигнала от арбитра. Любой из других игроков может поменяться местами с вратарем, при условии, что арбитр будет проинформирован об этом до замены и что замена будет произведена во время остановки матча. Перемена местами/ролями между полевым игроком и вратарем не считается заменой.

### **1905 Временное отсутствие (только физические соревнования)**

Обслуживание роботов на игровом поле запрещено. Робот может быть выведен за пределы поля для обслуживания после получения разрешения от арбитра. Вынос робота для обслуживания не считается заменой. Обслуживаемый робот не может снова вступить в игру до истечения 30 секунд после того, как он был выведен из игры. Он должен выйти на поле со своей половины поля в непосредственной близости от 11-метровой

1910 отметки, обращаясь к противоположной боковой линии, по указанию арбитра. Применяются те же правила, что и в случае с удалением.

### **Ручное распутывание роботов (только физическое соревнование)**

Если запутавшиеся роботы не могут распутаться сами, арбитр может попросить назначенных управляющих обеих команд распутать роботов. Распутывание не должно вносить существенных изменений в положение робота

1915 или направление движения. Распутанные роботы должны лежать на земле не ближе 50 см от мяча и таким образом, чтобы не получить преимущество.

### **Штраф за удаление**

- Арбитр назначает игрокам штрафное время в 30 секунд. Если в физических соревнованиях назначается штраф, назначенный управляющий должен убрать робота как можно быстрее

1920 и тем самым как можно меньше взаимодействовать с игрой

- В физическом соревновании арбитр и помощники арбитра отвечают за отсчет времени штрафов и оповещение команд о том, что они должны вернуть своих роботов в игру. В виртуальном соревновании роботы получают сигнал об окончании штрафного времени автоматически от игрового контроллера.
- Полевой игрок или вратарь, получивший штрафное время, удаляется с поля и может <sup>1925</sup> вернуться на поле со своей половины поля вблизи 11-метровой отметки только по указанию арбитра. В физическом соревновании роботы должны стоять лицом к противоположной боковой линии. Арбитр выбирает боковую линию дальше от мяча, если там еще есть свободное место. Первое место для оштрафованного робота на боковой линии находится на той же высоте, что и штрафная отметка. Каждая последовательная точка находится на расстоянии 60 см (для детей) или 100 см (для взрослых) от <sup>1930</sup> предыдущей позиции, либо к собственной линии ворот, либо к центральной линии. Правильная позиция должна находиться на расстоянии не менее 30 см (для детей) или 50 см (для взрослых) от линии ворот и центральной линии. Позиция считается занятой, если робот любой команды находится в радиусе 30 см (для детей) или 50 см (для взрослых) от штрафной позиции. Арбитр всегда ставит робота на штрафное место, ближайшее к штрафной отметке. Если доступны две позиции, которые <sup>1935</sup> находятся на одинаковом расстоянии, арбитр выбирает позицию, которая находится дальше от мяча. В виртуальном соревновании роботы автоматически расставляются автономным арбитром. После размещения шарниры робота возвращаются в исходное положение, а их скорости устанавливаются на 0.
- На физических соревнованиях после того, как робот занял указанную арбитром позицию и обеими ногами полностью вышел за пределы игрового поля, управляющий объявляет <sup>1940</sup> помощнику арбитра, что робот готов вернуться обратно. 30 секунд штрафа начинают отсчитываться с момента объявления. С этого момента управляющий не имеет права прикасаться к роботу или вмешиваться в его работу каким-либо другим способом (включая нажатие кнопок). Если какая-либо часть робота коснулась игрового поля (включая боковые линии) или управляющий коснулся робота до истечения 30 секунд, время обнуляется. В виртуальных соревнованиях штрафное время <sup>1945</sup> начинает отсчет сразу после того, как робот был переведен автономным арбитром на боковую линию.
- Игровой контроллер или помощник арбитра, управляющий им:
  - наказывает робота, как только арбитр объявит пенальти
  - Отсчет штрафного времени начинается сразу после того, как куратор робота объявил о том, что робот <sup>1950</sup> готов к выходу на поле (физическое соревнование) или он размещается на штрафной позиции за пределами поля (виртуальное соревнование)
    - В физических соревнованиях помощник арбитра сбрасывает штрафное время, когда управляющий касается робота или робот касается игрового поля
- Штраф автоматически снимается по истечении 30 секунд.

#### <sup>1955</sup>Тайм-ауты (только для физических соревнований)

Команда может взять тайм-аут до начала игры после забитого гола, начала нового тайма или после розыгрыша спорного мяча, а также перед серией пенальти. Во время тайм-аута роботы могут быть обслужены. Каждая команда может взять не более одного тайм-аута за период в основное время игры и один дополнительный тайм-аут в течение всего дополнительного времени и серии пенальти. Если команда не готова продолжить игру,

<sup>1960</sup> когда арбитр хочет начать ее, она должна взять тайм-аут. Если тайм-аутов не осталось, арбитр все равно начнет игру. Тайм-аут заканчивается автоматически через 120 с. Тайм-аут также заканчивается, когда команда подает сигнал арбитру об окончании его.

#### Судейские тайм-ауты (только для физических соревнований)

Главный арбитр может объявить тайм-аут до начала игры после забитого гола, начала нового тайма

<sup>1965</sup> или спорного мяча, а также перед серией пенальти, если он сочтет это необходимым. Судейский тайм-аут

следует объявлять только в тяжелых случаях - например, при отключении питания беспроводного маршрутизатора. Однако когда и стоит ли объявлять судейский тайм-аут, остается на усмотрение главного арбитра. Арбитры могут объявлять несколько тайм-аутов во время игры, если это необходимо. Команды могут делать что угодно во время этих тайм-аутов, но они должны быть готовы к игре через 2 минуты после того, как арбитр начнет тайм-аут. Арбитр должен завершить тайм-аут, как только посчитает, что обстоятельство, из-за которого был объявлен тайм-аут, устранено. В случаях, когда обстоятельство, из-за которого был объявлен тайм-аут, не разрешается в течение 10 минут, необходимо проконсультироваться с Техническим комитетом о том, когда/если игра должна быть продолжена. Когда игра возобновится, удар будет произведен командой, которая должна была бы начать игру, если бы тайм-аут не был объявлен.

#### **1975 Тайм-аут и перезапуск по решению технического комитета (только виртуальные соревнования)**

Два члена Технического комитета, которые не имеют прямого отношения ни к одной из команд, участвующих в игре, могут принять решение о приостановке или перезапуске симуляции в случае серьезных технических проблем с симулятором, сетью, компьютерными станциями или любым другим оборудованием, задействованным в проведении симуляционных игр. При необходимости тайм-аут может быть взят несколько раз в течение игры. Технический комитет должен опубликовать письменный отчет о количестве и причинах взятия тайм-аута или возобновления игры.

#### **Дисциплинарные санкции в отношении роботов**

Желтые и красные карточки, выданные роботам, накапливаются только в текущей игре и снимаются после окончания каждой игры. О предупреждениях в адрес управляющих и/или команд нужно сообщать

1980 техническому комитету после каждой игры. Они записываются и накапливаются в течение всего турнира.

#### **Дисциплинарные санкции в отношении команд (только виртуальные соревнования)**

Команда получает предупреждение от технического комитета и может получить желтую карточку, если она совершает любое из следующих нарушений:

1990

- неспортивное поведение, в частности, преднамеренное и неоднократное использование ограничений автоматического арбитра в своих интересах
- выражение несогласия словом или действием
- постоянное нарушение правил игры
- задержка возобновления игры

#### **1995 Публикация результатов (только виртуальное соревнование)**

Если симуляция может быть выполнена и визуализирована в реальном времени, то видеозапись симулированной игры будет транслироваться одновременно с матчем. Если симулятор не позволяет проводить игры и визуализацию в реальном времени, видео будет транслироваться после того, как матч будет проведен, и визуализация завершена. Команды получают доступ к лог-файлам игры и программному обеспечению своих роботов

2000 сразу после окончания видеозаписи матча.

#### **Изменения в программном обеспечении (только для виртуальных соревнований)**

Команды могут обновлять свое программное обеспечение во время турнира. Программное обеспечение, которое они собираются использовать в следующем раунде игр, должно быть представлено не позднее чем за X часов до начала видеопотока их следующей игры, значение X предоставляется командам в начале турнира, и оно

2005 может быть разным для игр по круговой системе и игр на выбывание.

#### **Игры на выбывание (только физические соревнования)**

## Организация

<sup>2010</sup> Каждая команда-участница предоставляет одного игрока для участия в каждой игре-разгонке. Запасной игрок может быть выбран из всех доступных роботов команды и не обязательно должен быть одним и тем же во всех играх-разгонках. Каждый игрок разгонки будет соревноваться в играх с множеством различных команд, состоящих из случайно выбранных желающих игроков. В каждой игре соперником будет такая же команда, составленная из случайно выбранных игроков. Точное количество игр, в которых сыграет каждый заявленный игрок, зависит от количества команд, участвующих в соревнованиях. Каждой командой будет сыграно не менее четырех <sup>2015</sup> игр-разгонок.

Пришедшие игроки будут распределены по командам случайным образом не позднее чем за 24 часа до начала первой игры. Распределение команд по отдельным играм происходит случайным образом и меняется в каждой отдельной игре. Некоторые команды могут сыграть на одну игру-разгонку больше, чем другие.

## <sup>2020</sup> Правила

В этом соревновании действуют все обычные правила игры. Исключения составляют следующие правила:

1. В играх участвуют 5 игроков в команде роботов детского размера и 3 игрока в команде роботов взрослого размера. Если количество участников недостаточно, игры могут проводиться 4 против 4 или 3 против 3 для детей или 2 против 2 для взрослых.

<sup>2025</sup> 2. Игры могут закончиться вничью.

3. Каждый из игроков имеет номер майки из набора 1, 2, 3, 4, 5, соответственно 1, 2, 3.

4. Команды, участвующие в соревнованиях, будут носить синие и красные цвета.

5. Во взрослой лиге на одного робота допускается один управляющий. В детской лиге команды должны договориться об одном управляющем на команду.

<sup>2030</sup> Удаление недееспособных игроков должно строго контролироваться.

## Общение

Командам настоятельно рекомендуется использовать протокол командного общения mitecom, который доступен по адресу

<https://github.com/RoboCup-Humanoid-TC/mitecom> или коммуникацию на основе протокола Protobuf

<sup>2035</sup>, который можно найти на сайте <https://github.com/RoboCup-Humanoid-TC/RobocupProtocol>

## Выбор арбитров

Арбитры будут выбраны из оставшихся команд-участниц, или, если потребуется, из-за малого количества команд, ТК и ОК предоставят арбитров. Арбитры на матч могут быть выбраны из числа доступных арбитров любой размерной категории.

## <sup>2040</sup> Подсчет очков

Когда забивается гол, все игроки забившей команды на поле получают 1 очко, а игрок, забивший гол, получает еще 1 очко, если это был не автогол. Робот считается находящимся на поле, если обе его ноги полностью находятся в зоне поля. Игрок, забивший гол, получает очки независимо от своего положения на поле. Недееспособные игроки, наказанные игроки, игроки

<sup>2045</sup> за пределами поля или игроки, удаленные по любой другой причине, например, для обслуживания, не получают очков. При взятии ворот все игроки команды, в ворота которой был забит гол, получают -1 очко, включая недееспособных игроков, наказанных игроков или игроков, которые были удалены по какой-либо другой причине, например, для обслуживания. Очки из всех игр суммируются. Для игроков, сыгравших в одной или нескольких играх больше, чем остальные, учитываются только очки тех игр, в которых они набрали большее количество очков.

<sup>2050</sup> Выбывшие игроки изначально ранжируются по среднему арифметическому значению. При равенстве очков игроки ранжируются по количеству сыгранных игр, максимальному количеству очков, набранных в одной игре, и количеству забитых голов (в таком порядке). Три самых высокорейтинговых игрока подлиги получают сертификат «Лучший игрок».

Если три лучших игрока не могут быть определены с помощью схемы, представленной выше, то дополнительно <sup>2055</sup> проводится игра с игроками, выбранными по групповому принципу (из групп одинаково высокорейтинговых игроков с общим количеством очков больше нуля) из числа игроков с наивысшим рейтингом.

В случае равенства очков проводится серия пенальти среди игроков, занявших одинаковые места и имеющих общее количество очков больше нуля.

### **Пример**

<sup>2060</sup> В 4 командах детского размера в разгонках (A, B, C, D) участвуют 20 игроков. Игры проводятся по схеме A-B, A-C, A-D, B-C, B-D, C-D. В первой игре (A-B) игрок 1 случайным образом попадает в команду B и играет с остальными членами команды. Во второй игре (A-C) игрок 1 не участвует в розыгрыше. В третьей игре (A-D) игрок 1 выбирается за команду A и принимает участие в игре. В четвертой игре (B-C) игрок 1 попадает в команду C и играет с ней. Затем игрок 1 будет удален из

<sup>2065</sup> розыгрыша, так как было достигнуто количество в 3 игры. Если в игре будет участвовать только 19 человек, в финальную игру может быть выбран игрок 1.

Если предположить, что команды с игроком 1 будут забивать по одному голу в каждой игре (с игроком 1 на поле), то игрок 1 будет иметь показатель 3 и среднее арифметическое 1.

### **Технические испытания (только физические соревнования)**

<sup>2070</sup>

Технические испытания включают в себя:

1. Восстановление (для роботов взрослого размера)
2. Совместная локализация (для роботов детского размера)
- <sup>2075</sup> 3. Удар от ворот по движущемуся мячу (для детей и взрослых)
4. Паркур (для детей и взрослых)
5. Высокий мяч (для детей и взрослых)

Подробнее о технических испытаниях см. в разделе III настоящего документа.

## **Премия «Лучший человекоподобный робот» (только физические соревнования)**

2080

Команды классов «Дети» и «Взрослые», участвовавшие в соревнованиях, распределяются по отдельным спискам, чтобы определить лучшего человекоподобного робота.

Рейтинг основан на суммарном количестве очков, набранных в индивидуальных соревнованиях.

2085 Очки, заработанные в техническом испытании, используются напрямую.

За программное испытание победитель получает 30 очков. Вторая лучшая команда получает 21 очко. Третья лучшая команда получает 15 очков.

За игру-разгонку победитель получает 30 очков. Вторая лучшая команда получает 21 очко. Третья лучшая команда получает 15 очков.

2090 За футбольные матчи победитель получает 60 очков. Вторая лучшая команда получает 42 очка. Третья лучшая команда получает 30 очков.

Команды, занявшие первые места в списках детей и взрослых, являются кандидатами на звание лучшего человекоподобного робота. Окончательный рейтинг между тремя кандидатами определяется по очкам, набранным в индивидуальных соревнованиях, как указано выше. Лучшая детская или взрослая команда, набравшая наибольшее количество очков, выигрывает

2095 награду «Лучший человекоподобный робот». В случае равенства очков для определения рейтинга трех претендентов используется средний показатель забитых голов за игру. Если ничья сохраняется, то президент федерации RoboCup перебивает ничью.

### **Награды**

2100

Победителю футбольного турнира в каждом из индивидуальных размерных классов (только физические соревнования) вручается кубок. В случае двух дивизионов награды вручаются только командам дивизиона А. Команды дивизиона В могут быть награждены грамотами.

Кубок получают команды, занявшие второе и третье места в футбольных матчах детей 4-4 и взрослых

2105 2-2. В случае, если в размерном классе участвует менее 9 команд, команда, занявшая третье место, будет награждена сертификатом вместо кубка. В случае, если в размерном классе участвует менее 6 команд, команда, занявшая второе место, также будет награждена сертификатом вместо кубка.

В физическом соревновании кубок получает команда, занявшая первое место в технических испытаниях, а грамоты - команды, занявшие второе и третье места в технических испытаниях. В случае,

2110 если в одном классе участвует менее 15 команд, то команда, занявшая первое место в технических испытаниях, будет награждена сертификатом, а не кубком. Команде, показавшей наилучшие результаты в программном испытании, вручается сертификат. Сертификат вручается команде, занявшей второе место в списке лучших человекоподобных роботов. Сертификат «Лучший игрок» вручается трем самым высокорейтинговым игрокам в разгонках. Если в классе участвует 20 команд и более, то команда, занявшая первое место в разгонке, награждается кубком

2115 вместо сертификата. Команда может получить сертификат «Лучший игрок» только в том случае, если общее количество очков больше 0.

В физическом соревновании награда «Лучший человекоподобный робот» присуждается команде, занявшей первое место в списке лучших человекоподобных роботов, это может быть либо кубок, либо сертификат.

Количество присуждаемых наград зависит от количества команд, участвующих в классе, и суммируется следующим образом 2120 Таблица 3.

Количество команд	Регулярные футбольные матчи	Технические испытания	Игры-разгонки
1 - 5	1-й		
6 - 8	1-й, 2-й		
9 - 14	1-й, 2-й, 3-й		
15 - 19	1-й, 2-й, 3-й	1-й	
20	1-й, 2-й, 3-й	1-й	1-й

Таблица 3: Награды присуждаются в зависимости от количества команд, участвующих в классе.

### Разрешение конфликтов

В обязанности лидера команды входит проверка роботов другой команды за час (физические соревнования) или за двенадцать часов (виртуальные соревнования) до начала игры. Любые вопросы, касающиеся соблюдения правил любым из роботов, включая количество, размер и цвет командных маркеров, должны быть доведены до сведения арбитра во время физических соревнований или Технического комитета во время виртуальных соревнований. Если арбитр недоступен во время соревнований по физической подготовке, его необходимо довести до сведения Технического комитета.

Каждый результат игры должен быть заверен как минимум двумя членами Технического комитета, не имеющими прямого отношения ни к одной из команд, игравших в этой игре. Сомнения, касающиеся серьезного нарушения какого-либо правила во время конкретной игры, должны быть доведены до члена Технического комитета и расследованы до подписания результата. Подписывая таблицу результатов, команда соглашается с тем, что результат был получен в честной игре. Проблемы должны быть доведены до сведения Технического комитета в течение

получаса после завершения видеотрансляции (виртуальное соревнование) или игры (физическое соревнование). Если команда обращается в Технический комитет с официальным вопросом, то заседание Технического комитета должно быть созвано как можно скорее. Если команда члена Технического комитета непосредственно участвует в игре, о которой идет речь, соответствующий член Комитета исключается из заседания. В заседании и процессе принятия решений должны принимать участие не менее трех

членов Технического комитета. Если на заседании присутствуют менее трех членов Технического комитета, на него приглашаются члены Организационного комитета или, при необходимости, Попечители или члены комитетов других лиг. Члены этих собраний могут потребовать осмотреть оборудование, модель робота и программное обеспечение любой команды, участвующей в решении вопроса. В виртуальном турнире они получают доступ к видеозаписи симуляции и любому лог-файлу

от симулятора, игрового контроллера и автоматического судьи. В случае выявления серьезных нарушений правил или повторяющегося неспортивного поведения комитет может, в частности, принять решение о признании результата игры недействительным или применить к команде дисциплинарные меры, как определено в Правиле 5, в зависимости от серьезности нарушения правил. Решение заседания комитета должно быть объявлено всей лиге. Если команды получают предупреждение или желтую карточку за неспортивное поведение и просят

внести изменения в свой код для следующей игры, они должны получить срок не менее четырех часов для внесения требуемых изменений. Если их следующая игра была запланирована раньше этого срока, ее нужно перенести.

### Объявление об использовании кода и аппаратного оборудования

2155

В процессе квалификации команды должны отчетливо указать:

- в части описания программного обеспечения в заявке необходимо указать, какая часть кода основана на кодовой базе другой команды. Это должно быть объявлено для каждого раздела

программного обеспечения по отдельности. Если код команды опирается на код другой команды, они должны четко

<sup>2160</sup> указать свои собственные изменения и вклад. Непризнание использования программного обеспечения другой команды может привести к дисквалификации (если основные части построены на программном обеспечении другой команды без объявления об этом) или может снизить оценку будущих заявок в Лигу человекоподобных роботов.

- Необходимо четко указать в описании роботов, были ли их роботы или основные компоненты куплены или использованы у другой команды или компании (это касается и восстановления роботов на основе открытых аппаратных

<sup>2165</sup> моделей других команд RoboCup). Опять же, изменения и собственный вклад команды должны быть четко обозначены.

Если команда решила использовать программное или аппаратное обеспечение другой команды после того, как квалификационный материал уже был одобрен, ей необходимо написать письмо в список рассылки Лиги человекоподобных роботов.

## **Благодарности**

<sup>2170</sup>

Настоящие правила были разработаны на основе предыдущих версий правил Лиги человекоподобных роботов RoboCup. Мы хотели бы поблагодарить Генри Йена за преобразование правил в базовую версию LaTeX в 2010 году. Версия правил 2008 года была составлена Пасаном Кулванитом и Оскаром фон Штриком, версия правил 2007 года -

<sup>2175</sup> Эмануэле Менегатти и версия 2006 года Свена Беньке, который проделал огромную работу по улучшению документа с правилами и привел его в соответствие с Правилами игры FIFA. Улучшения в версии 2005 года были сделаны Норбертом Майклом Майером. Филипп Аллгейер внес значительный вклад в перевод книги правил 2017 года в формат LaTeX. Ранее были разработаны правила лиг RoboCup MiddleSize и Four-Legged.

<sup>2180</sup> Правила постоянно обсуждались в техническом комитете Лиги человекоподобных роботов, а также на ее форуме. За создание первой версии правил виртуальной лиги человекоподобных роботов RoboCup отвечали следующие члены технического комитета 2023 года: Рейнальдо Бьянки, Райнхард Герндт, Яспер Гюльденштайн, Майке Паецель-Прусманн, Алессандра Росси и Себастьян Штельтер. Особую благодарность выражаем Мартину Фридману, Себастьяну Мильке и Тимону Гизе

<sup>2185</sup> за предоставление нескольких рисунков и Филиппу Аллгейеру за его вклад в подготовку версии правил 2019 года. Мы благодарим авторов оригинального дизайна и схемы устройства для измерения центра масс, описанных в приложении.

## **Раздел III**

### **Правила соревнований Лиги человекоподобных роботов RoboCup**

**2190 Технические испытания (только  
физические соревнования)**

## Общие правила для технических испытаний

Технические испытания состоят из следующих отдельных задач:

- Часть А: Восстановление (для роботов взрослого размера)
- 2195 • Часть В: Совместная локализация (для роботов детского размера)
- Часть С: Удар от ворот по движущемуся мячу
- Часть D: Паркур
- Часть Е: Высокий мяч

К участию в технических испытаниях допускаются только роботы, прошедшие проверку.

2200 В любой момент времени два робота считаются активными во время выполнения технических испытаний. Один игрок может быть заменен другим игроком той же команды. В техническом соревновании не допускается модификация аппаратной части роботов (т.е. робот не может быть изменен по сравнению с конфигурацией, которую он имел на футбольных матчах).

Команда, участвующая в техническом испытании, должна иметь доступ к полю за пять минут до 2205 запланированного времени начала. Судья подаст сигнал о старте в назначенное время.

### Метод подсчета очков

Техническое испытание состоит из четырех частей: В, С, D и Е для детей и А, С, D и Е

2210 для взрослых. Каждая из частей может быть пройдена несколько раз в любом порядке. Команда может прервать испытание в любой момент, чтобы повторно пройти ту же часть или перейти к другой части испытания. Испытание заканчивается автоматически по истечении 25 минут после сигнала арбитра о старте. На этом техническое испытание для команды завершается. Замеряется время на каждое из испытаний, если оно завершилось успешно. Рейтинг в отдельных испытаниях определяется в соответствии с

2215 правилами, определенными для каждого отдельного испытания. За каждую часть команда, получившая наивысшую оценку за полный успех, получает 10 баллов. Вторая полностью успешная команда получает 7 очков. Третья полностью успешная команда получает 5 очков. Все остальные команды, успешно справившиеся с этой частью испытания, получают 3 очка. Если команда, добившаяся лишь частичного успеха, заняла первое, второе или третье место в испытании, она получает 5, 3 или 2 очка соответственно. Команды, добившиеся лишь частичного успеха, заняли четвертое место

2220 или ниже, не получают никаких баллов.

### Управляющие роботами во время технических испытаний

Во время технического испытания управляющему не разрешается взаимодействовать с

2225 датчиками робота. В тот момент, когда управляющий прикасается к роботу или каким-либо образом взаимодействует с ним, испытание завершается и считается неудачным.

- В детской лиге управляющим не разрешается выходить на поле рядом с роботом во время испытания, если только арбитр не попросит их убрать робота.
- Во взрослой лиге одному управляющему разрешается находиться на поле рядом с роботом во время испытания.

Задача восстановления - выдержать сильный толчок во время ходьбы.

Пластиковые бутылки, частично заполненные песком (или аналогичным материалом), будут подвешены на веревке фиксированной длины и раскачиваться в сторону робота как маятник, чтобы придать ему толчок. Доступны бутылки массой 3 кг, 5 кг и 10 кг, при этом во взрослой лиге по умолчанию будет использоваться масса 3 кг. Если робот завершает испытание успешно с массой, установленной по умолчанию для данного класса размеров, то в дальнейших испытаниях можно использовать бутылку большего размера.

Длина веревки  $L$  (от 1,5 до 2 метров, измеряется от точки крепления до центра масс бутылки) остается фиксированной для всех испытаний определенного класса размеров. Веревка прикреплена к раме с регулируемой высотой, с помощью которой центр масс бутылки в

2240 момент удара максимально приближен к высоте центра масс робота. Если это невозможно, центр масс бутылки должен ударяться о твердую часть центра бедер робота. Для этого и других целей центр масс бутылки должен быть четко обозначен.

Каждое испытание состоит из трех толчков - толчка спереди, толчка сзади и толчка

2245 спереди или сзади, в любом порядке. Чтобы произвести толчок, бутылку отпускают из определенного положения и дают ей возможность качнуться в сторону робота таким образом, чтобы удар пришелся на вертикальное положение веревки. Величина втягивания бутылки измеряется проецируемым на землю расстоянием  $D$  от центра масс бутылки до точки крепления веревки. Перед каждым испытанием (три толчка) команда должна объявить, какое значение  $D$  будет использоваться (ограничено 0,75 л для

2250 практических вопросов реализации). Толчок успешно поглощен, если после его получения робот возвращается к стабильной ходьбе, по мнению судьи. Робот должен ходить на месте (с нормальной частотой шагов) как до толчка, так и после того, как он снова стабилизируется.

Чтобы испытание было полностью успешным, робот должен успешно преодолеть все три толчка. Чтобы испытание было частично успешным, робот должен успешно преодолеть два из трех толчков.

2255 Роботы ранжируются по следующей метрике (выше - лучше):

$$M = \frac{\sqrt{H}}{h_c} \cdot \frac{m_B}{m_R} \cdot \frac{h_i}{h_c}$$

имеем следующее:

$M$	Метрика ранжирования	$H$	Вертикальная высота, с которой упала бутылка $= L - \sqrt{L^2 - D^2}$
$m_B$	Масса бутылки	$h_i$	Высота центра масс бутылки при ударе
$m_R$	Масса робота	$h_c$	Высота центра масс робота

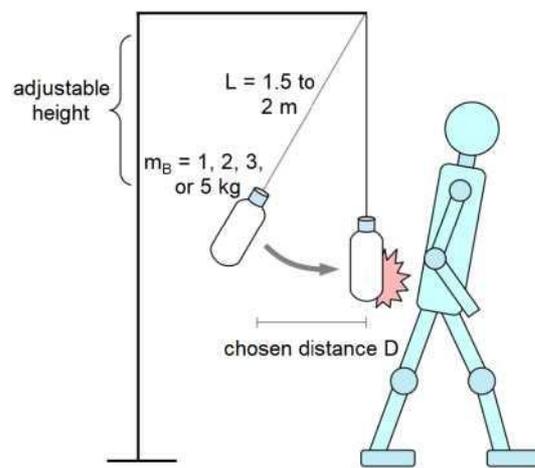


Рисунок а: Установка для испытания на восстановление

## Часть В: Совместная локализация (только для роботов детского размера)

Цель задачи совместной локализации заключается в том, чтобы робот, не имеющий рабочей системы зрения ( $R_K$ ), забил мяч в ворота с помощью другого робота ( $R_H$ ), который способен видеть мяч и направлять  $R_K$  при выполнении этой задачи. Результаты технического испытания основаны на серии трех испытаний.

### Подготовка к испытанию

Первоначальная подготовка к испытанию происходит следующим образом:

- 2265 1. Робот  $R_K$  без технического зрения помещен в центральный круг командой, проходящей техническое испытание.
2. Робот-помощник  $R_H$  размещается в любом месте поля командой, проходящей техническое испытание.
3. Мяч располагается примерно на отрезке, параллельном линии ворот, проходящем через 11-метровую отметку между двумя стойками ворот, установленную арбитром после того, как два робота были расставлены (рис. б).
4. Арбитр дает свисток, чтобы начать испытание.
5. Команды могут запускать роботов вручную, нажав кнопку в начале испытания. Но роботов нельзя трогать после того, как арбитр дал свисток.
- 2275 6. Хронометр запускается, когда арбитр дает свисток.

### Оценка испытания

Хронометр останавливается, когда испытание заканчивается. Ниже перечислены причины завершения забега и возможные результаты:

- *Неудача*

2280 - Мяч не был тронут  $R_K$  после 2-й минуты.

- Мяч в любой момент тронул робот-помощник  $R_H$ .

- *Частичный успех*

- Мяч был отбит  $R_K$ , но покинул поле, не попав в ворота.

- Мяч был отбит  $R_K$ , перестал катиться за пределы поля и не был тронут  $R_K$

2285 повторно через 2 минуты.

- *Успех*

- Мяч был выбит  $R_K$  и забит гол.

### Испытания и рейтинг

Испытание состоит из трех различных забегов.

2290 Во время бега оба робота  $R_K$  и  $R_H$  могут двигаться, но если мяча коснется  $R_H$ , забег закончится неудачей.

Испытание считается успешным, если по крайней мере 2 забега из серии были *успешны*. Испытание считается частично успешным, если хотя бы 2 забега были *успешны* или *частично успешны*.

Команды ранжируются по следующим критериям по лучшей серии:

- 2295 1. Число *успехов*.
2. Количество *частичных успехов*.
3. Среднее время *успешных* забегов.
4. Средняя наименьшая дистанция мяча до линии ворот для *частично успешных* забегов.

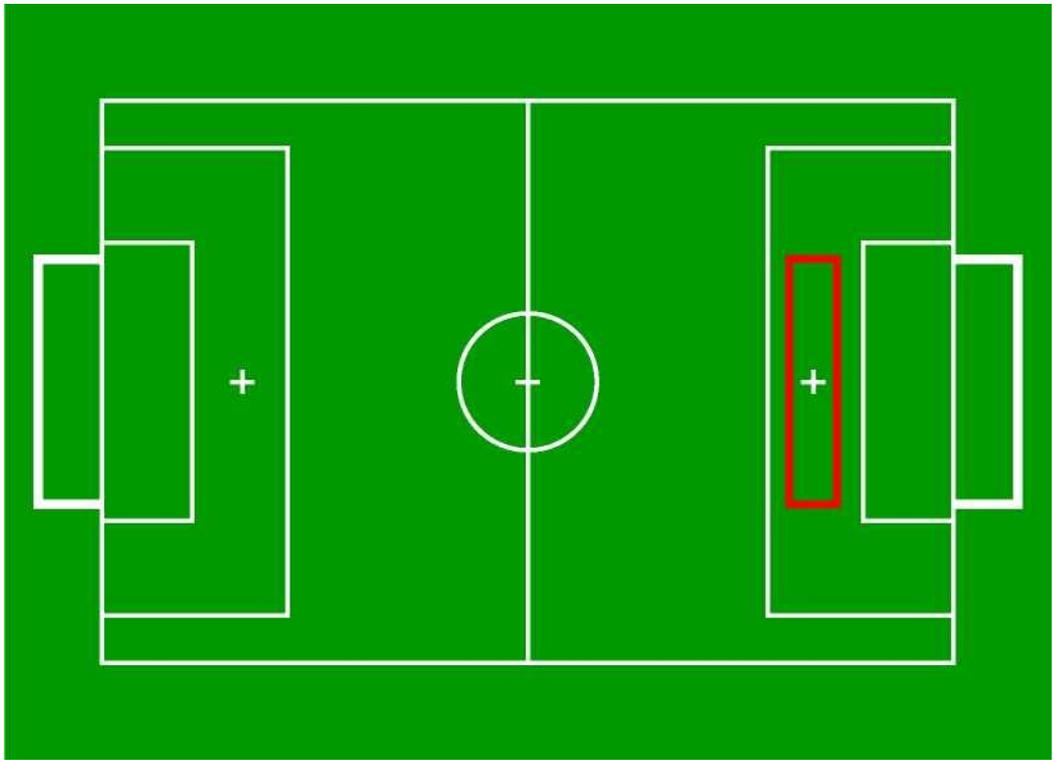


Рисунок 6: Начальное местоположение мяча для испытания совместной локализации.

## Часть С: Удар от ворот по движущемуся мячу

2300 Цель испытания «Удар от ворот по движущемуся мячу» - забить движущийся мяч в ворота. Результаты технического испытания основаны на серии трех испытаний.

### Подготовка к испытанию

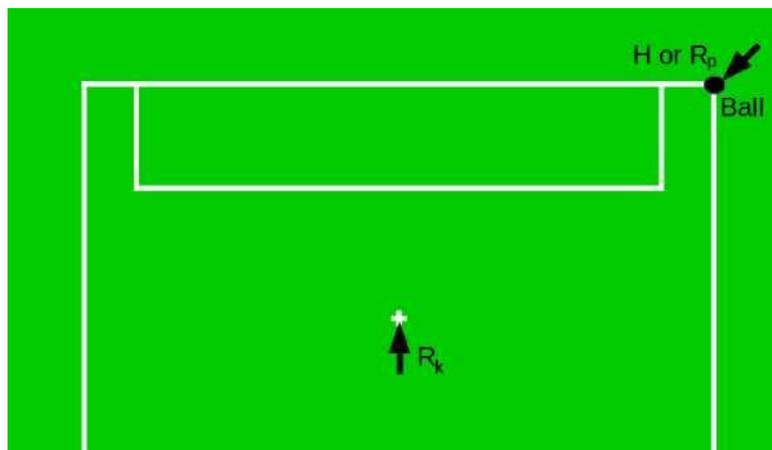


Рисунок 7: Установка для испытания движущегося мяча.

Начальная подготовка к испытанию представлена на рис. 7, процедура следующая:

1. Мяч размещается в одном из углов поля по выбору команды, проходящей техническое испытание.
- 2305 2. Робот  $R_k$  помещается на 11-метровую отметку.
3. Передачу мяча может выполнять либо человек из команды  $H$ , либо другой робот,  $R_p$ . Если передачу выполняет робот, команда может разместить  $R_p$  после того, как арбитр разместит мяч.  $R_p$  может располагаться в любом месте поля, по крайней мере, на расстоянии 1 м от мяча.
4. Арбитр дает свисток, чтобы начать испытание.
- 2310 5. Команды могут запустить робота  $R_p$  вручную, нажав на кнопку в момент начала забега. Но  $R_k$  нельзя трогать после того, как арбитр дал свисток. Если передачу выполняет человек, то ему не разрешается ждать перед ударом. После свистка у человека есть 2 секунды, чтобы выбить мяч, в противном случае забег повторяется.
6. Хронометр запускается в момент удара  $R_p$  или  $H$  по мячу.

### Оценка испытания

Хронометр останавливается, когда испытание заканчивается. Ниже перечислены причины завершения забега и возможные результаты:

#### • Неудача

- Мяч дважды коснулся  $R_p$ ,  $H$  или  $R_k$ .
- 2320 -  $R_k$  выполнил движение удара, но не смог отбить мяч.
- Мяч был отбит  $R_k$ , но покинул поле, не забив гол.

#### • Повторный удар

- Мяч перестает катиться или покидает поле до того, как  $R_k$  попытался выполнить удар.

- Мяч *отскакивает* от  $R_k$ , а не от удара  $R_k$ , и  $R_k$  не пытался выполнить движение удара до этого.

2325

- Передача выполняется человеком, и он не нанес удар через 2 секунды после свистка.

• *Частичный успех*

- Мяч был отбит  $R_k$ , но перестал катиться за пределы поля.

2330 • *Успех*

- Мяч был выбит  $R_k$  и забит гол.

### **Испытания и рейтинг**

Испытание состоит из трех разных забегов, каждый из которых, закончившийся повторным забегом, начинается заново и не засчитывается.

Испытание считается успешным, если по крайней мере 2 забег из серии были *успешны*. Испытание

2335 считается частично успешным, если хотя бы 2 забег были *успешны* или *частично успешны*.

Команды ранжируются по следующим критериям по лучшей серии:

1. Количество *успехов*, когда передача мяча была выполнена роботом
  2. Количество *успехов*, когда передача мяча была выполнена человеком
  3. Количество *частичных успехов*, когда передача мяча была выполнена роботом
  4. Количество *частичных успехов*, когда передача мяча была выполнена человеком
- 2340
5. Среднее время *успешных* забегов, от первого касания  $R_p$  или  $H$  до забитого гола
  6. Средняя наименьшая дистанция до линии ворот для *частично успешных* забегов

## Часть D: Паркур

Задача технического испытания на паркур заключается в том, чтобы робот поднялся на одну платформу, преодолел ее и

и спустился вниз, не падая на землю.

Минимальная высота должна составлять не менее  $1/5$  высоты робота и быть кратной 5 см. Робот может касаться платформы своими конечностями (руками и ногами), но никаким другим частям робота не разрешается прикасаться к ней.

Платформа имеет площадь примерно 60 x 60 см.

### 2350 Подготовка к испытанию

Первоначальная подготовка к испытанию происходит следующим образом:

1. Робот ставится перед платформой такой высоты, какую выберет команда, проходящая техническое испытание.
2. Арбитр дает свисток, чтобы начать испытание.

3. Команды могут запустить робота вручную, нажав кнопку в начале испытания. Но к роботу нельзя прикасаться после того, как арбитр дал свисток.

4. Хронометр запускается, когда арбитр дает свисток.

### Оценка испытания

Хронометр останавливается, когда испытание заканчивается. Ниже перечислены причины завершения забега и возможные результаты:

2360

#### • Неудача

- Робот не может подняться на платформу.
- Робот падает, не поднимаясь на платформу.
- Робот касается платформы частью тела, которая не является конечностью.

#### 2365- Частичный успех

- Робот может подняться на платформу, при этом обе его ноги касаются нити (вершины платформы), но падает, не успев спуститься.
- Робот может подняться на платформу, при этом обе ноги касаются нити (вершины платформы), а чтобы робот не упал, в этот момент к нему прикасается человек.

2370

#### • Успех

- Робот поднимается и опускается по платформе, не падая, и остается в таком положении, не двигаясь, в течение 5 секунд.

### Испытания и рейтинг

2375 Команды ранжируются по 2 лучшим результатам подряд.

Испытание считается успешным, если по крайней мере 2 забега подряд были *успешны*. Испытание считается частично успешным, если хотя бы 2 забега подряд были *успешны* или *частично успешны*.

Команды ранжируются по следующим критериям по лучшей серии:

1. Максимальная высота, которую робот успешно преодолел в ходе *успешного* испытания, деленная на высоту робота.

2380

2. Максимальная высота, которую роботу удалось достичь в *частично успешном* испытании, деленная на высоту робота.

3. Среднее время *успешного* испытания.
4. Среднее время *частично успешного* испытания.

2385 **Часть Е: Испытание «Высокий мяч»**

Цель испытания «Высокий мяч» - забить мяч в ворота с максимальной высоты. В каждой попытке команда объявляет минимальную высоту, которую пытается достичь ее робот. Минимальная высота должна составлять не менее  $\frac{2}{3}$  диаметра мяча и быть кратной 1 см.

Затем мяч помещается на штрафную отметку, и команда может расположить робота свободно, но на расстоянии не менее <sup>2390</sup> 30 см от мяча. После стартового сигнала робот может переместить мяч в любое положение, прежде чем попытаться выполнить удар с земли. Засчитываются только те удары, после которых забит гол с высоты не менее минимальной. Испытание заканчивается неудачно, когда мяч покидает поле, или когда робот касается препятствия ворот, или мяч касается передней части препятствия ворот.

Роботы ранжируются по максимальной высоте, с которой им удалось забить мяч в

<sup>2395</sup> ворота.

## Часть E: Испытание программного обеспечения

В дополнение к техническим испытаниям проводится испытание программного обеспечения, позволяющее командам представить свои последние исследования.

Команды-участницы должны создать плакат (A3 или A2) и подготовить короткую 5-минутную устную презентацию, которая дополнительно объясняет и показывает идею и результаты этого подхода. Если на площадке есть монитор, его можно использовать для презентации. Однако это зависит от места проведения, и команды должны быть готовы к тому, что в случае необходимости они смогут выступить только со своим плакатом. Командам рекомендуется публиковать код своего подхода, чтобы обеспечить быстрый прогресс в лиге. Однако только команды, занявшие первые три места, должны опубликовать свой код с инструкциями в течение 2405 месяца после окончания соревнования.

### Подсчет очков

Победитель будет определен путем голосования среди лидеров команд по методу Кондорсе<sup>14</sup>. Каждая команда-участница проголосует за лучшие на свой взгляд команды в порядке убывания (исключая себя). Командам предлагается оценить презентации по следующим критериям:

2410

- Новизна
- Польза для лиги
- Документация
- Легкость перехода в другие команды

В определенное назначенным судьей время, в течение часа после последней демонстрации, если не 2415 указано иное, капитан каждой команды представит рейтинг команды, заполнив форму. Любые очки, начисленные командой самой себе, не учитываются. Очки, начисленные командами, суммируются и образуют результат этого испытания, который затем пересчитывается по формуле, описанной в начале данного раздела.

---

14 [https://en.wikipedia.org/wiki/Condorcet\\_method](https://en.wikipedia.org/wiki/Condorcet_method)

# Приложение

## <sup>2420</sup>Дополнительный материал

## Измерение центра масс

В данном разделе представлена официальная процедура измерения  $H_{ЦМ}$ , высоты центра масс робота, используемой в Правиле 4. В нем также содержатся инструкции по изготовлению измерительного прибора, используемого в данной процедуре.

### 2425 Конструкция измерительного прибора

Размеры устройства для «детей» и «взрослых» отличаются. В данном разделе  $H_{max}$  обозначает *max* максимальную высоту, разрешенную для соответствующей лиги (см. Правило 4).  $W$  обозначает ширину измерительного прибора (60 см для «детей», 115 см для «взрослых»).

#### Необходимые материалы:

- 1 измерительная лента длиной  $H_{max}$
- Алюминиевая пластина ( $H_{max} + 5$  см на  $W - 6$  см)
- Деревянная доска - фанера следующих размеров:
  - Длина:  $H_{max} + 20$  см для «детей»,  $H_{max} + 40$  см для «взрослых»
  - Ширина:  $W$
  - Толщина: 1,5 см для «детей», 3 см для «взрослых»
- Две акриловые пластины: длина такая же, как у деревянной доски, ширина 3 см, толщина 2-3 мм.
- 4 алюминиевых хомута одинакового размера

### 2440 Этапы создания измерительного устройства

1. Приклеивают две акриловые пластины с каждой стороны деревянной доски, как показано на рис 8а.
2. Проводят белую линию по центру доски, над акриловыми пластинами.
3. Прикручивают 4 алюминиевых хомута к задней середине деревянной доски, выровняв их по горизонтали, как показано на рис 8b. Это необходимо для того, чтобы определить, сбалансирован ли вес робота.
4. Сгибают 4 см алюминиевой пластины на 90 градусов и закрепляют измерительную ленту  $H_{max}$ , как показано на рис. 8с.

## Измерение центра масс

2450

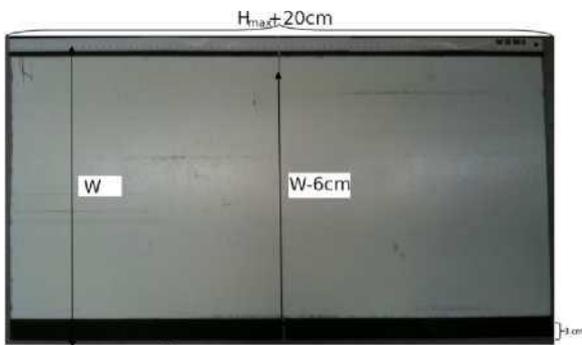
1. Помещают робота на алюминиевую пластину, касаясь нижней части согнутой алюминиевой пластины.
2. Удостоверяются, что робот находится в вертикальном положении<sup>15</sup>, как показано на рис. 9а.
3. Выравнивают металлический держатель рамы с деревянной доской, как показано на рис. 9b.
4. Медленно сдвигают алюминиевую пластину к другому концу, пока деревянная доска не уравновесится, как показано на рис. 9с.

2455

5. Записывают показания, показанные белой линией в центре деревянной доски, направленной на измерительную ленту, как показано на рис. 9d.

---

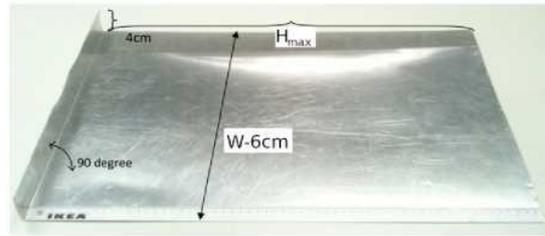
<sup>15</sup> см. рис. 3 в Правиле 4



(a) Приклеивание двух акриловых пластин на деревянную доску



(b) Выравнивание трубных хомутов на деревянной доске



(c) Сгибание алюминиевой пластины

Рисунок 8: Создание измерительного устройства для  $H_{ЦМ}$



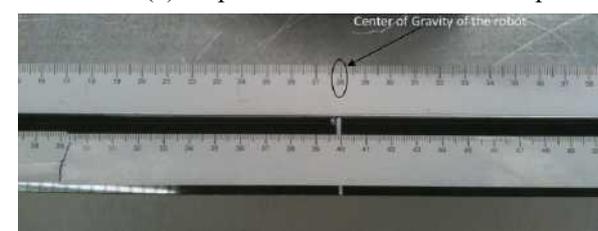
(a) Размещение робота вертикально на измерительное устройство.



(b) Выравнивание металлической рамы с деревянной доской.



(c) Уравновешивание деревянной доски путем сдвигания алюминиевой пластины.



(d) Чтение  $H_{ЦМ}$  на приборе

Рисунок 9: Процедура измерения  $H_{ЦМ}$

## Руководство по постройке платформы для технических испытаний по паркуру для детей и взрослых

Техническое испытание по паркуру состоит из свайных платформ.

2460 Минимальная высота составляет 1/5 высоты робота. Высота основной платформы составляет 5 см, а ее площадь - 60х60 см. Когда платформы укладываются друг на друга, они образуют стопку, высота которой в итоге кратна 5 см.

В данном документе представлены два различных варианта строительства свайных платформ и технические чертежи с использованием 3D-модели травы<sup>16</sup>

### 2465 Материалы

- 2 деревянные платформы [размеры 60 х 60 х 5 см] (см. рис 10)
- 3 квадрата дерна<sup>17</sup> (размеры 60 х 60 см) (2 квадрата в качестве запасного варианта)

2470

- Вариант 1:
  - 28 деревянных опор в форме буквы L (размеры 20х20х7 см и высота 5 см) (см. рис. 11а)
  - 48 деревянный штифт<sup>18</sup> (размеры 6 мм х 40 мм)
- Вариант 2:
  - 14 прямых деревянных подставок (размером примерно 40х7 см и высотой 5 см) (см. рис 11b)
  - 2475 - 12 деревянных штифтов<sup>19</sup> (размеры 6 мм х 40 мм)
- 4 крючка-петли для одной платформы и дерна, всего 8 крючков-петлей (см. рис 10)
  - 2 застежки-крючка (размер около 30 х 7,5 см)
  - 2 застежки-крючка (размер около 40 х 7,5 см)

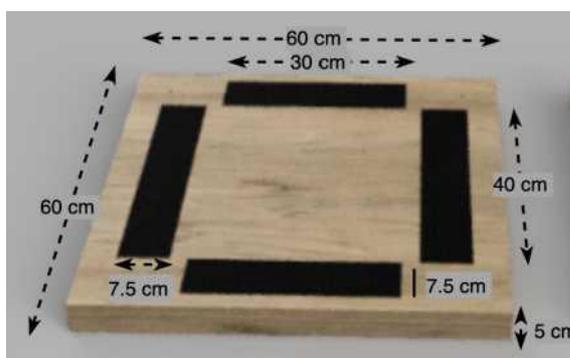


Рисунок 10: Верхняя часть платформы для паркура с крючками-петлями.

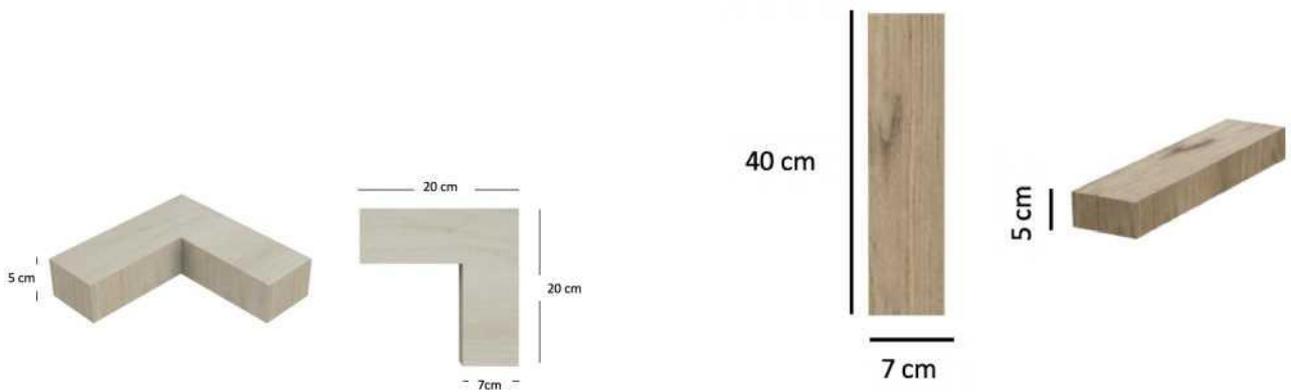
### 2480 Общие инструкции

<sup>16</sup> Источник: <https://www.cgtrader.com/free-3d-models/plant/grass/green-lawn-8d4341d7-6281-40e9-8872-d429512a3b3b>.

<sup>17</sup> Тот же дерн, что и на игровых полях

<sup>18</sup> Рекомендуется иметь запасные деревянные штифты на случай их поломки

<sup>19</sup> Рекомендуется иметь запасные деревянные штифты на случай их поломки



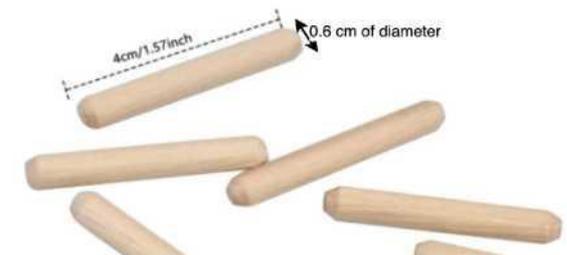
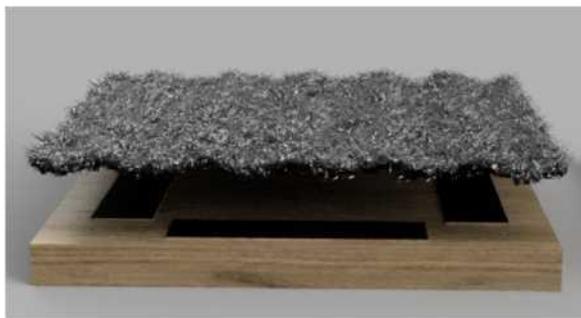
(a) Деревянная опора L-образной формы.

(b) Прямая деревянная опора.

Рисунок 11: Различные варианты поддержки для платформы для паркура.

Верхняя часть верхней платформы покрыта дерном (см. рис. 12a) Дерн крепится и снимается с помощью крючков и петель (двойная клейкая лента-липучка - одна сторона прикреплена к платформе, <sup>2485</sup> другая - к задней части дерна).

Чтобы увеличить высоту платформы, добавляют 4 деревянных штифта (см. рис 12b) в отверстия на верхней поверхности платформы и внешние опоры. Отверстия в платформе должны быть глубиной 2 см.



(a) Платформа с дерном на вершине.

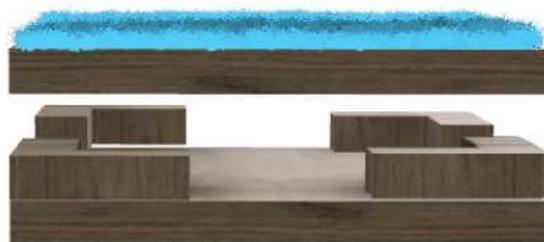
(b) Деревянные штифты.

Рисунок 12: Общие детали для обоих вариантов.

### Вариант 1: увеличение высоты платформы с помощью деревянных опор L-образной формы

2490

4 деревянные опоры L-образной формы закреплены на 4 углах нижней платформы для увеличения высоты (см. рис. 13a). Каждая деревянная опора L-образной формы должна быть закреплена на деревянных платформах внизу и вверху с помощью деревянных дюбелей для устойчивости (см. рис. 13b).



(a) Нижняя платформа с деревянными опорами L-образной формы для увеличения высоты (Вариант 1).

(b) Нижняя и верхняя платформы с деревянными опорами L-образной формы для увеличения высоты (Вариант 1).

Рисунок 13: Вариант 1: использование деревянных опор L-образной формы.

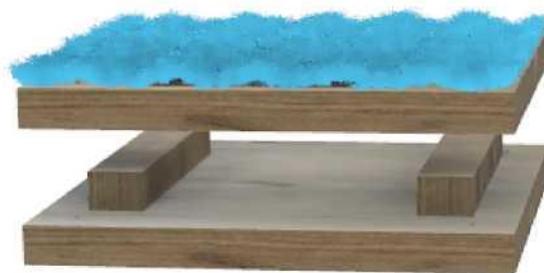
### 2495 Вариант 2: увеличение высоты платформы с помощью деревянных опор L-образной формы

С двух сторон нижней платформы закреплены 2 деревянные опоры для увеличения высоты (см. рис. 14a). Каждая деревянная опора должна быть закреплена на деревянных нижней и верхней платформах с помощью деревянных штифтов

2500 для устойчивости (см. рис. 14b).



(a) Нижняя платформа с деревянными опорами L-образной формы для увеличения высоты (Вариант 2).



(b) Нижняя и верхняя платформы с деревянными опорами L-образной формы для увеличения высоты (Вариант 2).

Рисунок 14: Вариант 2: использование прямых деревянных опор