

## РЕГЛАМЕНТ СОРЕВНОВАНИЙ «СУМО»

*Версия 3.5 от 13 июля 2016 г.  
по версии Открытого робототехнического турнира на  
Кубок Политехнического музея.  
Регламент основан на правилах [RobotChallenge](#).*

### Оглавление

Введение .....	3
1. Определение матча сумо .....	3
2. Требования к роботам .....	3
2.1. Общие требования к роботам.....	3
2.2. Требования к роботам гуманоидного сумо .....	4
2.3. Ограничения робота .....	4
2.4. Изменения конструкции робота .....	5
2.5. Дополнительные ограничения.....	5
3. Требования к рингу сумо .....	5
3.1. Внутренняя зона ринга .....	5
3.2. Требования к рингу.....	5
3.3. Внешняя зона ринга .....	6
4. Порядок проведения матча .....	6
4.1. Расстановка роботов.....	6
4.2. Старт .....	6
4.3. Остановка и возобновление матча .....	6
4.4. Порядок проведения матчей сумо.....	7
4.5. Окончание матча .....	7
5. Время матча .....	8
5.1. Длительность .....	8
5.2. Дополнительное время .....	8
5.3. Перерывы во время матча.....	8
6. Присуждение очков .....	8
6.1. Присуждение очков для негуманоидных роботов .....	8
6.2. Присуждение очков для гуманоидных роботов .....	9
7. Нарушения .....	10
7.1. Нарушения .....	10
7.2. Оскорбления .....	10
7.3. Незначительное нарушение .....	10

8. Штрафы.....	10
9. Травмы и повреждения в течение матча.....	11
9.1. Просьба об остановке матча .....	11
9.2. Невозможность продолжать матч .....	11
9.3. Время на принятие решения об остановке игры.....	11
9.4. Очки для игрока, который не может продолжать игру .....	11
10. Высказывание несогласия .....	11
10.1. Высказывание несогласия .....	11
11. Разное .....	11
11.1. Гибкость правил .....	11
12. Ответственность.....	12
13. История изменений регламента.....	12
13.1. Версия 3.5.....	12
13.2. Версия 3.4.....	12
13.3. Версия 3.3.....	12
13.4. Версия 3.2.....	12
13.5. Версия 3.1.....	12
13.6. Версия 3.0.....	12

## Введение

Новый регламент "Сумо" основан на правилах европейских игр по сумо RobotChallenge. Основная задача новых правил - облегчить участникам участие в международных соревнованиях по сумо.

Основные отличия от правил RobotChallenge:

1. Матч проводится не за 3 минуты, а за три раунда по 90 секунд.
2. На роботе не обязательно наличие системы ИК-старта. Те участники, которые захотят участвовать в европейских соревнованиях по сумо на RobotChallenge, должны самостоятельно позаботиться об её установке.
3. Отдельный класс для Lego-роботов не вводится.

## 1. Определение матча сумо

Матч играется между двумя командами, в каждой один или более участников. Только один участник команды может подходить к рингу, остальные должны наблюдать из зрительного зала. В соответствии с правилами игры (здесь и далее называемыми "эти правила"), каждая команда выставляет на ринг робота, которого построила сама согласно требованиям, приведённым в разделе 3. Матч начинается по команде судьи и продолжается, пока команда не набирает два очка. Судья определяет победителя матча.

## 2. Требования к роботам

### 2.1. Общие требования к роботам

- 2.1.1. Нижеприведённые требования касаются всех роботов. Дополнительные требования для роботов Гуманоидного Сумо в разделе 2.2.
- 2.1.2. Робот должен свободно помещаться в квадратную коробку соответствующих его классу размеров (см. табл.1). При поднятии коробки, надетой на робота, робот не должен подниматься следом (не должно происходить отрыва от поверхности ринга частей робота, которые его касаются).
- 2.1.3. Общая масса робота в начале матча должна быть меньше предельного веса для его класса (см. табл.1).
- 2.1.4. Робот может увеличиваться в размерах после начала матча, но не должен физически разделяться на части, и должен оставаться одним цельным роботом. Роботы, нарушающие эти запреты, проигрывают матч. Винты, гайки, и другие части робота общей массой не более 5 г, выпадающие из робота, не приводят к проигрышу матча.
- 2.1.5. Все роботы должны быть автономны. Любые механизмы управления разрешены, если все их компоненты находятся на роботе, и механизм не взаимодействует с внешней системой управления (человеком, машиной и т.д.).

- 2.1.6. Каждый робот получает номер на регистрации. Участникам следует отображать этот номер на роботе, чтобы позволить зрителям и организаторам узнать их робота.

Таблица 1. Таблица ограничений на размеры и вес

Класс	Высота	Ширина	Длина	Вес
Мини-сумо 10x10	Не ограничена	10 см	10 см	500 г
Мини-сумо 15x15	Не ограничена	15 см	15 см	1000 г
Гуманоиды	50 см	20 см	20 см	3000 г
Микро-сумо 5x5	5 см	5 см	5 см	100 г

## 2.2. Требования к роботам гуманоидного сумо

- 2.2.1. Робот должен быть двуногим шагающим гуманоидом, который смещает свой центр тяжести для поддержания равновесия во время ходьбы.
- 2.2.2. Во время ходьбы одна нога должна подниматься с пола, тогда как другая удерживать робота на весу.
- 2.2.3. Во время ходьбы нога, которой робот балансирует в воздухе, должна быть согнута в колене не менее чем на 90 градусов. Если это не так, робот не считается шагающим.
- 2.2.4. Стопа может быть любой формы, если соблюдаются следующие условия:
- 2.2.4.1. стопа робота определяется как часть робота, контактирующая с поверхностью арены (земли)
- 2.2.4.2. максимальная длина (размер) стопы должна быть меньше 50% вытянутой ноги робота. Длина ноги определяется как расстояние между местом, где стопа робота касается земли, и осью, соединяющей ногу с туловищем робота.
- 2.2.4.3. максимальная длина стопы должна быть менее 20 см.
- 2.2.5. Когда робот стоит или идёт, прямоугольники, описанные вокруг левой и правой стопы, не должны пересекаться.
- 2.2.6. У робота должно быть 2 руки. Каждая рука в вытянутом состоянии не должна превосходить длины вытянутой ноги.
- 2.2.7. У робота должна быть голова.

## 2.3. Ограничения робота

- 2.3.1. Источники помех, такие как ИК-светодиоды, предназначенные для ослепления ИК-сенсоров соперника, запрещены.
- 2.3.2. Детали, которые могут сломать или повредить ринг. Не используйте детали, которые вредят роботу-сопернику или его хозяину. Обычные толчки и удары не расцениваются как наносящие повреждение.
- 2.3.3. Устройства, которые могут хранить жидкость, порошок, газ или другие вещества для выпуска в сторону соперника, запрещены.
- 2.3.4. Любые огнеопасные устройства запрещены.
- 2.3.5. Устройства, бросающие предметы в соперника, запрещены.

- 2.3.6. Липкие вещества для улучшения сцепления запрещены. Шины и другие компоненты робота, контактирующие с рингом, не должны быть способны поднять и удерживать стандартный лист А4 (плотностью 80 г/м<sup>2</sup>) более, чем две секунды.
- 2.3.7. Устройства для увеличения прижимной силы, такие как вакуумные насосы и магниты запрещены во всех классах.
- 2.3.8. Все края, включая передний ковш, но не ограничиваясь им, не должны быть настолько острыми, чтобы царапать или повреждать ринг, других роботов или игроков. В целом, края с радиусом более 0,1 мм — их можно сделать из незаточенной металлической полосы толщиной 0,2 мм — удовлетворительны. Судьи или организаторы могут потребовать покрыть изолентой края, если найдут их слишком острыми.

## 2.4. Изменения конструкции робота

- 2.4.1. Участники имеют право на оперативное конструктивное изменение робота между раундами и матчами (в том числе. - ремонт, замена элементов питания и проч.), если внесенные изменения не противоречат требованиям, предъявляемых к конструкции робота и не нарушают регламентов соревнований.

## 2.5. Дополнительные ограничения

- 2.5.1. Конструкция робота, выступающего в классе «Мини-сумо 15x15», не должна содержать открытых металлических деталей (за исключением источников питания и проводов). Металлическая деталь считается открытой, если она может непосредственно соприкоснуться с роботом соперника либо если такое касание возможно через слой гибкого материала толщиной менее 2 мм (скотч, изолента и т.п.). Материал считается гибким, если стрела прогиба образца этого материала длиной 5 см превышает 1 мм.

## 3. Требования к рингу сумо

### 3.1. Внутренняя зона ринга

- 3.1.1. Внутренняя зона ринга определяется как игровая поверхность, окружённая белой линией, включая её саму. Всё за её пределами считается внешней зоной ринга.

### 3.2. Требования к рингу

- 3.2.1. Ринг должен быть круглой формы и соответствующих классу размеров.
- 3.2.2. Граница маркируется белой линией по окружности на краю игровой поверхности, шириной соответствующей классу (см. табл. 2). Внутренняя зона ринга простирается до внешнего края этой линии. Материалом ринга служит дерево.
- 3.2.3. Для всех указанных в табл. 2 размеров возможно отклонение в 5%.

### 3.3. Внешняя зона ринга

- 3.3.1. Вокруг ринга должно быть определённое для каждого класса свободное пространство. Оно может быть любого цвета, формы, из любого материала, если не нарушаются базовые основы этих правил. Это пространство с рингом в центре далее будет называться «зона ринга». Любые маркировки или части платформы с рингом, выходящие за пределы минимальных размеров, тоже будут считаться в зоне ринга.

Таблица 2. Параметры ринга

Класс	Высота	Диаметр	Ширина границы	Минимальное внешнее пространство
Мини-сумо 10x10 Мини-сумо 15x15	2.5 см	77 см	2.5 см	50 см
Гуманоиды	5 см	154 см	5 см	100 см
Микро-сумо 5x5	1.25 см	38.5 см	1.25 см	25 см

## 4. Порядок проведения матча

### 4.1. Расстановка роботов

- 4.1.1. По команде судьи две команды подходят к рингу, чтобы поставить на него роботов.
- 4.1.2. На ринг сбрасывается специальная метка, делящая ринг на четыре квадранта (см. рис. 1). Роботы всегда должны ставиться в двух противоположных квадрантах.
- 4.1.3. Каждый робот должен располагаться на границе поля в пределах соответствующего квадранта. Робот должен покрывать границу хотя бы частично.
- 4.1.4. После расстановки роботов нельзя больше перемещать.

### 4.2. Старт

- 4.2.1. При использовании ИК-приемника, судья начинает каждый раунд подачей стартового сигнала при помощи ИК-передатчика. Как только роботы получают сигнал, раунд начинается немедленно, безо всякой задержки. Технические параметры ИК-приёмника даны в приложении. Участники могут использовать свои собственные, либо готовые модули, предлагаемые организаторами.
- 4.2.2. Без использования ИК-приемника судья анонсирует начало раунда. После того, как матч анонсирован, команды должны запустить роботов и покинуть зону ринга в течение пяти секунд. Роботы могут начать действовать только после пятисекундной паузы с момента анонса матча.

### 4.3. Остановка и возобновление матча

- 4.3.1. Матч останавливается и возобновляется, когда судья объявляет об этом.

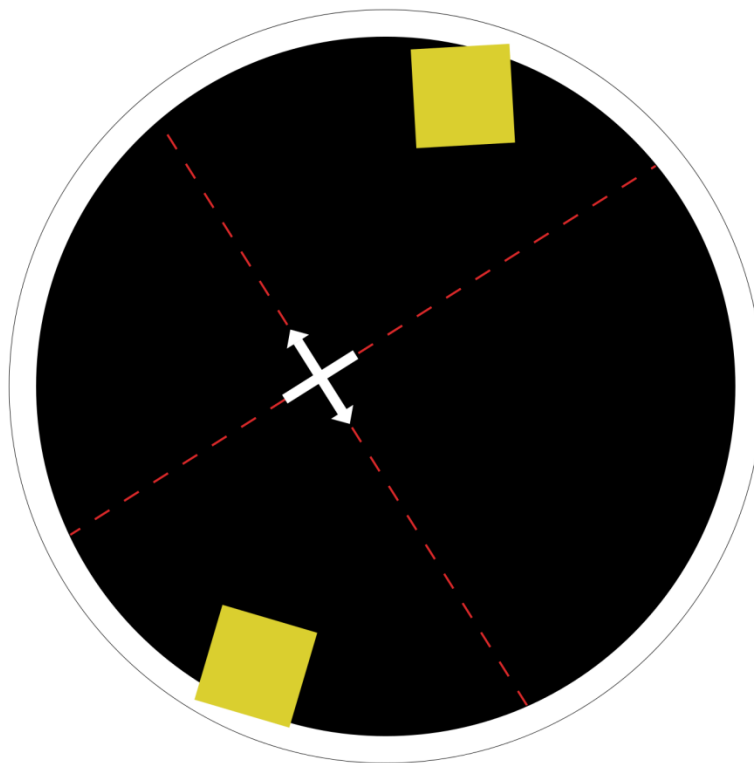


Рис. 1. Расстановка роботов

## 4.4. Порядок проведения матчей сумо

- 4.4.1. Один матч состоит до 3 раундов, каждый раунд длится до 90 секунд. Время раунда может быть продлено судьями.
- 4.4.2. Команда, выигравшая два раунда, или первая, получившая два очка, в указанный период времени, выигрывает матч. Команда получает очко, когда выигрывает раунд. Если время вышло прежде, чем одна из команд получила два очка, и у одной из команд уже есть очко, то команда с одним очком выигрывает.
- 4.4.3. Когда ни одна из команд не может выиграть матч в указанный период времени, может быть проведён дополнительный матч, в котором побеждает команда, первая получившая очко. Иначе, победитель/проигравший в матче может быть определён судьями посредством голосования или по результатам переигровки.
- 4.4.4. Одно очко даётся победителю, если победитель определяется судьёй или голосованием среди судей.

## 4.5. Окончание матча

- 4.5.1. Матч заканчивается, когда судья об этом объявляет. Команды забирают роботов из зоны ринга.

## 5. Время матча

### 5.1. Длительность

5.1.1. Проводится до 3 раундов, каждый длительностью до 90 секунд, начало и конец — по команде судьи.

### 5.2. Дополнительное время

5.2.1. Если судья назначил дополнительный раунд, то такой раунд длится максимум 90 секунд

### 5.3. Перерывы во время матча

5.3.1. Следующее время не включается в общее время матча:

5.3.1.1. Время, прошедшее после того, как судья объявляет присуждение очка и до того, как матч возобновляется. Стандартная пауза перед возобновлением матча — 30 секунд.

5.3.1.2. Время, прошедшее после того, как судья объявляет остановку в матче, и до того, как матч возобновляется.

## 6. Присуждение очков

### 6.1. Присуждение очков для негуманоидных роботов

6.1.1. Очко присуждается роботу в случае, если:

6.1.1.1. робот в соответствии с правилами вынуждает робота-соперника коснуться пространства вне внутренней зоны ринга, включая боковую сторону ринга;

6.1.1.2. робот-соперник коснулся пространства вне внутренней зоны ринга сам по себе;

6.1.1.3. любое из этого происходит в тот же самый момент, когда объявляется окончание матча;

6.1.1.4. если робот продолжает движение, а робот-соперник перестаёт двигаться, то после 5 секунд роботу присуждается очко, а робот-соперник объявляется нежелающим сражаться.

6.1.2. Если колёсный робот опрокидывается в пределах внутренней зоны ринга или в аналогичных случаях, очко не засчитывается, а матч продолжается.

6.1.3. Когда судья определяет победителя, следующие факторы принимаются во внимание:

6.1.3.1. техническая изощрённость движений и действий робота;

6.1.3.2. штрафные очки за время матча;

6.1.3.3. поведение игроков во время матча.

6.1.4. Раунд должен быть остановлен и назначена переигровка в следующих случаях:

6.1.4.1. роботы сцепились или кружатся вокруг друг друга без заметного результата в течение 5 секунд;



- 6.1.4.2. оба робота перемещаются безрезультатно или останавливаются (точно одновременно) на 5 секунд, не касаясь друг друга;
- 6.1.4.3. если невозможно определить, есть ли заметный результат или нет, судья может продлить время наблюдения до 30 секунд;
- 6.1.4.4. если оба робота касаются пространства за пределами ринга в одно и то же время, и невозможно определить, кто коснулся первым.
- 6.1.5. Раунд не может быть переигран более трёх раз. Если после третьей переигровки результат раунда не может быть определён, то в этом раунде роботам засчитывается ничья, т.е. ни одному из роботов не засчитывается очко в этом раунде.
- 6.1.6. Матч выигрывает робот, набравший большее количество очков в раундах. Если после трёх раундов роботы набрали одинаковое количество очков, то победа присуждается роботу с меньшей массой.

## 6.2. Присуждение очков для гуманоидных роботов

- 6.2.1. Очко присуждается роботу в классе гуманоидного сумо в следующих ситуациях:
  - 6.2.1.1. Нокдаун;
    - 1. Нокдаун происходит, когда робот свален на землю соперника.
    - 2. 2 очка добавляются к счёту соперника.
  - 6.2.1.2. Падение;
    - 1. Падение происходит, когда робот падает сам по себе.
    - 2. 1 очко добавляется к счёту соперника.
  - 6.2.1.3. Выход за пределы ринга;
    - 1. Выход за пределы ринга происходит, когда любая часть робота касается поверхности вокруг ринга.
    - 2. 3 очка добавляются к счёту соперника.
    - 3. Судья должен позволить команде-хозяину робота поместить их робота на ринг лицом вниз. Если робот сможет подняться за 10 секунд, штраф не назначается.
  - 6.2.1.4. Нокаут.
    - 1. Нокаут происходит, когда робот не может подняться в течение 10 секунд.
    - 2. Нокаут происходит, когда робот не может двигаться или идти в течение 10 секунд.
    - 3. При объявлении нокаута матч немедленно заканчивается и победа в матче присуждается сопернику.
- 6.2.2. Все очки за каждый раунд суммируются.
- 6.2.3. Раунд останавливается, если роботы не касаются друг друга в течение более чем 15 секунд, и неясно, произойдёт ли это в будущем. Это время может быть увеличено до 45 секунд, если ясно просматривается стремление к борьбе.
- 6.2.4. Определение победителя:

- 6.2.4.1. робот, у которого больше очков, выигрывает матч;
- 6.2.4.2. если роботы набирают одинаковое количество очков, судьи голосуют за победителя на основании тактики, агрессии и активности;
- 6.2.4.3. если роботы не набрали ни одного очка, судьи могут решить, что победителя в матче нет.

## 7. Нарушения

### 7.1. Нарушения

- 7.1.1. Игроки, совершившие любое из действий, описанных в разделах 7.2, или роботы которых нарушают требования раздела 2, объявляются нарушителями этих правил.

### 7.2. Оскорбления

- 7.2.1. Игрок, который высказывает оскорбительные слова сопернику, судье, или встраивает устройства воспроизведения в робота, произносящие оскорбления, или пишет оскорбления на корпусе робота, или проделывает любые оскорбляющие действия, нарушает эти правила.

### 7.3. Незначительное нарушение

- 7.3.1. Незначительное нарушение объявляется игроку в следующих ситуациях.
  - 7.3.1.1. Игрок входит на ринг во время матча, кроме случаев, когда игрок поступает так, чтобы убрать робота с ринга, когда судья присваивает игровое очко или останавливает матч. Войти на ринг означает:
    - 1. часть тела игрока находится на ринге;
    - 2. игрок кладёт любые механические приспособления на ринг, например, чтобы отремонтировать робота.
  - 7.3.1.2. Игрок совершает следующее:
    - 1. требует остановить матч без веских причин;
    - 2. тратит более 30 секунд на подготовку до возобновления матча, если только судья не продлил время;
    - 3. робот начинает действовать до окончания пяти секунд после того, как судья анонсировал начало матча;
    - 4. делает или говорит то, что ставит под сомнение честность матча.

## 8. Штрафы

- 8.1.1. Игроки, которые нарушают эти правила в соответствии с разделом 7.1, проигрывают матч. Судья даёт два очка сопернику и приказывает нарушителю очистить ринг. Нарушитель не наделяется никакими правами.
- 8.1.2. Каждый случай незначительных нарушений, описанных в разделе 7.3., накапливается. Два таких нарушения приносят одно очко сопернику.
- 8.1.3. Незначительные нарушения, накапливаются в течение одного матча.

## 9. Травмы и повреждения в течение матча

### 9.1. Просьба об остановке матча

9.1.1. Игрок может попросить остановить матч, если он/она получил травму, или робот получил повреждение, и игра не может продолжаться.

### 9.2. Невозможность продолжать матч

9.2.1. Когда игра не может продолжаться из-за травмы игрока или повреждения робота, игрок, который причинил эту травму или повреждение, проигрывает матч.

9.2.2. Когда неясно, какая команда является причиной этой травмы или повреждения, то игрок, который не может продолжать игру, или просит остановить игру, проигрывает матч.

### 9.3. Время на принятие решения об остановке игры

9.3.1. Будет ли игра продолжена в случае травмы или аварии, решается судьями и членами Комитета. Процесс решения не должен занимать более пяти минут.

### 9.4. Очки для игрока, который не может продолжать игру

9.4.1. Победитель, определённый на основании положений раздела 9.2, получает два игровых очка. Проигравший, который уже получил одно очко, по-прежнему считается проигравшим. Когда ситуация, описанная в разделе 9.2 происходит в продлённом матче, победитель получает одно игровое очко.

## 10. Высказывание несогласия

### 10.1. Высказывание несогласия

10.1.1. Против решений судьи не должно высказываться никаких возражений.

10.1.2. Капитан команды может подавать апелляции Комитету, пока матч не окончен, если есть сомнения в соблюдении данных правил. Если же представители Комитета отсутствуют, апелляция может быть подана судье, пока матч не окончен.

## 11. Разное

### 11.1. Гибкость правил

11.1.1. Пока концепция и основы правил соблюдаются, эти правила должны быть достаточно гибкими, чтобы удовлетворять изменениям в числе участников и содержании матчей. Изменения или отмена правил может быть сделана организаторами местных соревнований в том случае, если они опубликованы заранее, и систематически поддерживаются во время соревнования.

## 12. Ответственность

- 12.1.1. Команды-участники всегда несут ответственность за безопасность своих роботов и в ответе перед законом за любые несчастные случаи, вызванные участниками команд или их роботами.
- 12.1.2. Организаторы соревнований никогда не несут ответственности и не в ответе перед законом за любые несчастные случаи и/или аварии, вызванные командами или их оборудованием.

## 13. История изменений регламента

### 13.1. Версия 3.5

- 13.1.1. Изменена нумерация разделов. Раздел 1 «Введение» лишён номера, нумерация следующих разделов сдвинута.
- 13.1.2. Внесены изменения в п/п. 2.1.2, 2.5.1, 4.2.2, 6.1.1.1, 6.1.1.2, 7.1.1, 8.1.1, 8.1.2 (нумерация текущей версии регламента).
- 13.1.3. Добавлены п/п 6.1.5, 6.1.6.

### 13.2. Версия 3.4

- 13.2.1. Внесены изменения в таблицы 1 и 2;
- 13.2.2. Незначительные корректировки.

### 13.3. Версия 3.3

- 13.3.1. Добавлен раздел 3.5 с дополнительными ограничениями на конструкцию роботов, действующими в отдельных классах.
- 13.3.2. Добавлен п. 3.5.1 с дополнительным ограничением на конструкцию роботов, выступающих в классе «Мини-сумо 15x15».

### 13.4. Версия 3.2

- 13.4.1. В регламент введён класс «Микро-сумо» в соответствии с регламентом RobotChallenge.

### 13.5. Версия 3.1

- 13.5.1. Обновлён пункт 5.1.3 (в соответствии с изменением от 09 марта 2015 в регламенте RobotChallenge).

### 13.6. Версия 3.0

- 13.6.1. Основные отличия от правил "Мини-сумо v2.02":
  - 13.6.1.1. Нет ограничений на размеры после раскладывания роботов.
  - 13.6.1.2. Вводятся два новых класса - сумо 15x15 см и Гуманоидное сумо.
  - 13.6.1.3. Более упрощённые правила переигровки.