

**ПРАВИЛА СОРЕВНОВАТЕЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ
"МНОГОБОРЬЕ ШАГАЮЩИХ РОБОТОВ"
(в изложении от 04.12.2016 года)**

Участникам необходимо подготовить автономного шагающего робота, способного наиболее эффективно выступить в нескольких соревновательных дисциплинах шагающих роботов.

1. Проведение соревнований

1.1. Соревнования состоят из двух парных этапов ("Борьба" и "Перетягивание каната") и одиночного этапа "Толкание саней".

1.2. Каждый парный этап предваряет выполнение квалификационного задания "Пробежка". Роботы, не прошедшие квалификационное задание "Пробежка", не допускаются к соответствующему этапу.

1.3. Каждый этап проходит после соответствующего периода отладки. Во время периода участники могут вносить изменения в конструкции и программы роботов.

1.4. До окончания времени отладки команды должны сдать своих роботов в зону карантина. Роботы, отсутствующие в зоне карантина, после окончания времени отладки не будут допущены к соответствующему этапу.

1.5. Если при осмотре робота будет обнаружено несоответствие робота требованиям, то судья назначает команде две минуты на устранение нарушения. Если в течение этого времени нарушение не будет устранено, то робот не будет допущен к соответствующему этапу.

1.6. После сдачи робота на карантин робота нельзя изменять до конца этапа (например: загрузить программу, поменять батарейки).

1.7. Манипуляции участников, влияющие на поведение роботов на поле запрещены.

1.8. В первый день проведения итоговых соревнований участники осуществляют сборку роботов без использования инструкций (схем, фотографий и т.п.), допускаются пометки на деталях робота.

2. Проведение квалификационного задания "Пробежка"

2.1. В квалификационном задании роботу необходимо пройти прямой путь от линии старта до линии финиша за отведённое время.

2.2. Расстояние между линиями старта и финиша – 180 см. Ширина поля – 60 см. Вдоль середины поля нанесена чёрная вспомогательная линия шириной 5 см (см. рис. 1).

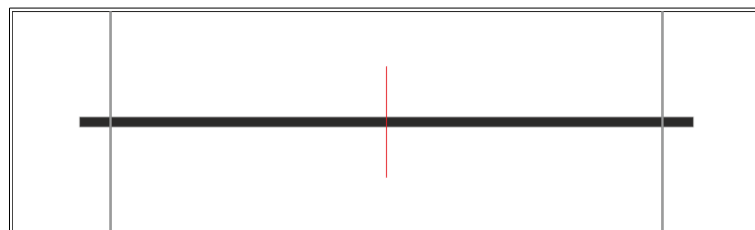


Рис. 1. Поле задания "Пробежка" и этапа "Перетягивание каната"

2.3. Роботу даётся две попытки на прохождение квалификации.

2.4. Предельное время выполнения попытки – 45 с.

2.5. Перед попыткой участник ставит робота перед линией старта и запускает робота по команде судьи.

2.6. Квалификационное задание считается пройденным в случае, если робот достиг линии финиша за отведённое время.

2.7. В случае прохождения роботом квалификации судья заносит в протокол время попытки, иначе – отметку "не прошёл квалификацию".

2.8. По завершении квалификационного задания участник возвращает робота в зону карантина.

2.9. По результатам проведения квалификационного задания формируется рейтинг роботов по скорости бега.

3. Проведение парного этапа

3.1. Парный этап состоит из серии поединков между парами роботов. Поединок определяет из двух участвующих в нём роботов сильнейшего.

3.2. Парный этап проводится по олимпийской системе с выбыванием после двух поражений:

- изначально все роботы разбиваются на пары в верхней сетке;
- робот, первый раз проигравший в поединке, перемещается из верхней сетки этапа в нижнюю сетку, где продолжает участвовать в поединках до второго поражения;
- между победителями верхней и нижней сеток проводится финальный поединок.

3.3. Верхняя сетка заполняется по результатам квалификационного задания "Пробежка": первый по скорости робот становится в пару с последним по скорости, второй по скорости – с предпоследним, и т.д.

4. Проведение поединка в парном этапе "Борьба"

4.1. Цель состязаний в этапе "Борьба" – вытолкнуть робота-соперника за пределы поля.

4.2. Поле представляет собой белый круг диаметром 100 см с границей чёрного цвета толщиной 5 см. Середина круга отмечена красной точкой (см. рис. 2).

4.3. Поле может быть выполнено в виде подиума высотой 10–20 мм.



Рис. 2. Поле этапа "Борьба"

4.4. Поединок состоит из серии схваток длительностью по 45 секунд каждая. Схватки проводятся подряд, пока один из роботов не одержит две победы.

4.5. Перед началом схватки судья случайным образом определяет начальное положение одного из роботов на поле. Начальное направление второго робота определяется как противоположное направление первого робота.

4.6. Перед началом схватки участники устанавливают своих роботов за красными линиями согласно направлениям, определённым судьёй.

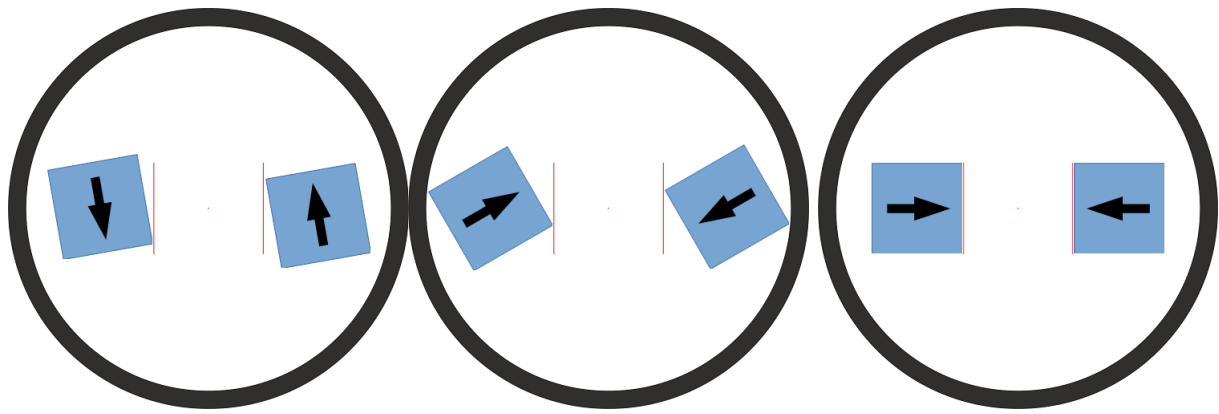


Рис 3. Примеры возможных вариантов положения роботов на поле перед началом схватки

4.7. По команде судьи участники запускают роботов. Сигналом для начала схватки является свисток судьи.

4.8. После запуска роботов участники должны отойти от поля не менее чем на 50 см в течении 3 секунд.

4.9. Схватка выигрывается роботом в следующих случаях:

- одна из частей робота-соперника коснулась поля вне чёрного круга;
- истекло время, отведённое на схватку, и робот-соперник находится дальше от середины поля чем данный робот (расстояние робота до середины поля определяется как расстояние от проекции контроллера робота до середины поля).

- участник команды соперника вмешался в схватку роботов.

4.10. По завершении схватки участники останавливают роботов по команде судьи.

4.11. По завершении поединка судья заносит в протокол количества побед в схватках.

5. Проведение поединка в парном этапе "Перетягивание каната"

5.1. Цель состязаний в этапе "Перетягивание каната" – перетянуть большую часть каната на свою половину поля.

5.2. Канат представляет собой капроновый шнур диаметром 3 мм. На каждом из концов каната закреплено по карабину (см. рис. 4).



Рис. 4. Пример крепления каната к деталям робота

5.3. Состязания этапа "Перетягивание каната" проходят на поле квалификационного задания "Пробегка" (см. рис. 1). Граница половин поля обозначена красной линией.

5.4. Поединок состоит из серии схваток длительностью по 45 секунд каждая. Схватки проводятся подряд, пока один из роботов не одержит две победы.

5.5. Перед началом поединка участники крепят концы каната к своим роботам. Судья помечает середину свободной части каната.

5.6. Перед началом схватки участники устанавливают своих роботов на чёрной линии рядом с границей половин поля. Судья удерживает на весу свободную часть каната.

5.7. По команде судьи участники запускают роботов. Сигналом для начала схватки является свисток судьи.

5.8. После запуска роботов участники должны отойти от поля не менее чем на 50 см в течении 3 секунд.

5.8¹. По мере отдаления роботов друг от друга судья отпускает канат.

5.9. Схватка выигрывается роботом в следующих случаях:

- робот полностью перетянул канат на свою половину поля;
- робот-соперник сошёл с поля;
- истекло время, отведённое на схватку, и метка середины каната находится на половине поля данного робота;
- участник команды соперника вмешался в схватку роботов.

5.10. По завершении схватки участники останавливают роботов по команде судьи.

5.11. По завершении поединка судья заносит в протокол количества побед в схватках.

5¹. Проведение одиночного этапа "Толкание саней"

5¹.1. Этап "Толкание саней" состоит из последовательности упражнений всех роботов по толканию саней перед собой.

5¹.2. Цель упражнений – подвинуть груз наибольшего веса по отношению к собственному весу робота.

5¹.3. Упражнения этапа "Толкание саней" проходят на поле квалификационного задания "Пробежка" (см. рис. 1).

5¹.4. Опоры саней выполнены из гладких балок Лего техник, лежащих на поле сплошной стороной.

5¹.5. Перед началом упражнения судья заносит в протокол вес робота.

5¹.6. Упражнение состоит из трёх подходов.

5¹.7. Предельное время выполнения подхода – 30 с.

5¹.8. Перед началом подхода участник заявляет вес нагрузки для робота с точностью до 50 г (допустимая точность задания веса нагрузки может быть изменена в день проведения соревнований).

5¹.9. Судья устанавливает заявленную участником нагрузку на сани (вес нагрузки включает в себя вес саней). Сани устанавливают у красной линии границы половин поля.

5¹.10. Участник устанавливает робота с другой стороны границы половин поля.

5¹.11. По команде судьи участник запускает робота

5¹.12. Подход считается удачным в случае, если робот смог за отведённое время полностью вытолкнуть сани за линию финиша поля.

5¹.13. В случае удачного подхода судья заносит в протокол вес нагрузки, иначе – отметку "подход неудачный".

5¹.14. Результат упражнения робота определяется как результат лучшего подхода.

5¹.15. По результатам проведения этапа формируется рейтинг роботов по отношению веса нагрузки к собственному весу робота.

6. Судейство

6.1. В спорных случаях при определении робота-победителя схватки судья принимает решение либо о переигровке схватки, либо о присуждении победы одному из роботов.

6.2. Переигровка схватки также может быть проведена решением судьи в случаях постороннего вмешательства в схватку, неисправности игрового поля, из-за ошибки, допущенной судейской бригадой.

7. Требования к роботу

7.1. Робот должен состоять только из деталей наборов серии Лего Миндстормс (LEGO Mindstorms). Допускается использование деталей Лего совпадающих по артикулу с деталями наборов серии Миндстормс.

7.2. Робот должен работать под управлением контроллера Ев3 или Энексте.

7.3. Участники могут использовать любую среду разработки программ для роботов.

7.4. Робот должен перемещаться с помощью ног. Т.е. все точки касания поверхности, по которой движется робот, не должны описывать в пространстве (относительно робота) правильную окружность.

7.5. Ни какая движущаяся опора робота не должна постоянно касаться поверхности, по которой движется робот.

7.6. Робот должен быть автономным.

7.7. Предельные размеры робота: 250 мм x 250 мм x 250 мм.

7.8. Предельный вес робота: 1,5 кг.

7.9. В памяти контроллера робота должно содержаться не более двух исполняемых программ:

– для квалификационного задания "Пробежка" – с названием "beg";

– для текущего этапа – с названием "start".

7.10. Робот, который, по мнению судьи, намеренно повреждает роботов-соперников или покрытие поля, может быть дисквалифицирован.

8. Подсчёт очков и определение победителя

8.1. За каждую победу в схватке начисляется 1 очко.

8.2. При отсутствии соперника в сетке (техническая победа) очки начисляются как за победу в двух схватках.

8.3. За вторую и каждую последующую победу в поединках в верхней сетке начисляются дополнительные очки:

– за победу в финальном поединке сетки – 1 очко;

– за победу в остальных поединках – по 2 очка.

8.3¹. Начисление очков за место в рейтинге роботов этапа "Толкание саней":

– за первое место начисляется число очков равное числу роботов имеющих хотя бы один удачный подход;

– за каждое последующее место начисляется число очков меньше на единицу, чем за предыдущее место.

8.4. Ранжирование команд осуществляется по следующим показателям:

– совокупное количество набранных очков (по убыванию);

– совокупное количество пройденных пробежек (по убыванию);

– совокупное время квалификационных заданий (по возрастанию).