

# Пятнашки

Категория для учащихся начальной ступени обучения робототехнике (до 2011 года, включительно) на образовательных наборах LEGO Mindstorms EV3® и LEGO Spike Prime

Помогите роботу за кратчайшее время «собрать» максимальную сумму баллов на поле из 15-ти клеток.

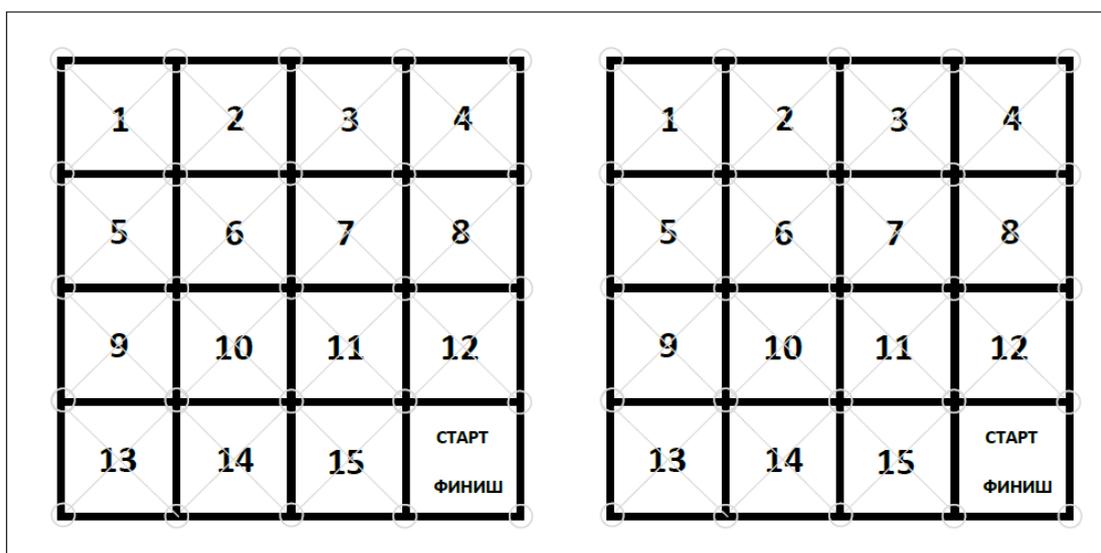
## 1. Условия состязания

За наиболее короткое время робот должен, двигаясь аккуратно, по клеткам различного номинала (сколько баллов у той или иной клетки определяется жеребьевкой в начале соревнования) и не сбивая контрольные фишки в углах ячеек собрать максимальное количество баллов и вернуться назад, на место финиша.

Максимальное время прохождения дистанции - 2 минуты.

## 2. Игровое поле

В день состязаний будет использоваться поле категории «Пятнашки»:



Максимальные размеры поля - 1200x2400 мм. Поле расположено на столешнице белого цвета с бортами высотой 100мм также белого цвета. На нем представлены две квадратных соревновательных зоны размерами 1000x1000 мм, разделенных на ячейки по 250x250мм каждая (итого 16 ячеек: 15 игровых и 1 старт/финиш). Ширина черных линий 20 мм. Тонкие серые линии шириной 2 мм используются для определения центра ячейки и обозначения узлов-перекрестков.

Таким образом, одновременно, могут работать на поле два робота.

## 3. Робот

**3.1.** Максимальный размер робота - 250x250 мм (проекция робота не должна выступать за пределы стартовой ячейки).

**3.2.** Робот должен быть автономным.

**3.3.** Сборка робота осуществляется в день соревнований. Время сборки и программирования определяется судьей до начала соревнования (ориентировочно 40 мин). До старта сборки все части робота должны находиться в разобранном состоянии (все детали отдельно). При сборке робота нельзя пользоваться никакими подсказками, в том числе инструкциями в письменном виде, в виде

иллюстраций или в электронном виде.

**3.4.** Разрешается использовать детали и набор моторов в количестве, соответствующем одному образовательному набору LEGO Mindstorms EV3® (ID 45544) или его домашней версии (ID 31313):



**3.5.** Разрешается использование деталей и моторов из набора LEGO Spike Prime (ID 45678) в количестве не более 3-х штуке (в сумме):



**3.6.** Разрешается использовать детали ресурсного набора LEGO Mindstorms EV3® либо LEGO Spike Prime

**3.7.** Использование датчиков не разрешается (за исключением встроенного датчика угла поворота мотора – энкодера).

#### 4. Сбор баллов

**4.1.** Каждой клетке поля, от 1-ой до 15-ой, в начале каждого заезда жеребьевкой назначается номинал: то количество баллов, которое получит робот, если аккуратно заедет в клетку через любую её грань и, чисто, через одну из граней, не выезжая за пределы черных линий оставшихся трех граней, проедет на следующую.

**4.2.** Клетки ближние к стартовой (15-ая, 11-ая и 12-ая) будут получать малые и даже нулевые и отрицательные баллы (-1, 0, 1) – сколько у какой - определяется случайным образом.



**4.3.** Клетки, расположенные чуть дальше: 14-ая, 10-ая и 6-ая, 7-ая и 8-ая получают БОЛЬШИЙ номинал (добыть его сложнее), опять-таки случайным образом (от -3 до 3).

**4.4.** Дальние, отмеченные на схеме зелёным, клетки (13-ая, 9-ая, 5-ая, 1-ая, 2-ая, 3-я и 4-ая) получают самый большой номинал: (от -5 до 5).

**4.5.** Допускается на поле несколько клеток с одинаковым номиналом.

**4.6.** Допускается изменение диапазона номинала тех или иных клеток, если того требует ситуация, на усмотрение судьи.

#### 5. Назначение баллов клеткам. Жеребьевка.

**5.1.** Для определения ценности каждой клетки поля «Пятнашки» удобно использовать программу Microsoft Excel® ячейки которой, представить клетками пятнашек. А формула вида:

=СЛУЧМЕЖДУ(нижн.грань;верхн.грань)

позволит случайным образом задать номинал каждой клетке поля, от 1-ой до 15-ой, в начале каждого заезда. Пример такого генератора ниже:

	A	B	C	D
1	2	2	-3	-3
2	4	-3	2	3
3	5	-2	-1	0
4	3	-3	0	СТАРТ

	A	B	C	D
1	=СЛУЧМЕЖДУ(-5;5)	=СЛУЧМЕЖДУ(-5;5)	=СЛУЧМЕЖДУ(-5;5)	=СЛУЧМЕЖДУ(-5;5)
2	=СЛУЧМЕЖДУ(-5;5)	=СЛУЧМЕЖДУ(-3;3)	=СЛУЧМЕЖДУ(-3;3)	=СЛУЧМЕЖДУ(-3;3)
3	=СЛУЧМЕЖДУ(-5;5)	=СЛУЧМЕЖДУ(-3;3)	=СЛУЧМЕЖДУ(-1;1)	=СЛУЧМЕЖДУ(-1;1)
4	=СЛУЧМЕЖДУ(-5;5)	=СЛУЧМЕЖДУ(-3;3)	=СЛУЧМЕЖДУ(-1;1)	СТАРТ

**5.2.** Жеребьёвка проводится до начала первой попытки и является единой для всех участников первого заезда. Каждой команде дается ДВЕ попытки для первого заезда. Вторая попытка осуществляется без предварительной подготовки, сразу за первой. В зачет идет лучшая. Если результат первой попытки команду устраивает, участники вправе отказаться от второй попытки.

**5.3.** После того, как все команды завершили первый заезд, проводится повторная жеребьёвка, номинал клеток меняется, новый расклад баллов по клеткам доводится до сведения всех участников и объявляется начало подготовки ко второму заезду. Второй заезд, также, включает в себя ДВЕ попытки (в зачет идет лучшая). Команда вправе отказаться от второй попытки.

**5.4.** Номинал каждой клетки рекомендуется прописывать (а не наклеивать!) на поле, во избежание проскальзывания и пробуксовок на неровностях.

**5.5.** Судья имеет право повторить жеребьёвку, в случае неудачной расстановки баллов.

## 6. Фишки.

**6.1.** Для контроля за качеством проезда робота в углах каждой ячейки (в центре тонких серых окружностей) размещаются контрольные фишки (для настольных игр) в виде конуса высотой 22 мм и диаметром основания 12 мм.



**6.2.** Всего фишек 25 штук. Цвет фишек значения не имеет.

**6.3.** Сбитая (сдвинутая) фишка – штраф. Сбитой (сдвинутой) считается фишка, которая либо упала, либо любой своей частью вышла за пределы серого круга.

**6.4.** Штрафной балл начисляется за фишку однократно (даже если робот её коснулся и сдвинул несколько раз). Сбитые фишки во время заезда не возвращаются и подсчитываются по его окончании. Если при заезде робот сдвинул фишку, но после вернул её обратно, в пределы круга – такая фишка не считается сбитой, штраф за неё не назначается.

## 7. Программа

### 7.1. Язык программирования - любой



### 7.2. Разрешается использовать любые заранее заготовленные части кода.

При этом участники команд должны быть готовы продемонстрировать программу судьям и ответить на вопросы по коду программы для выяснения – понимают ли они программу, делали её сами или используют чужие заготовки и не могут дать пояснения по работе программы. В спорных случаях судья может предложить участникам воспроизвести программу на тестовом ноутбуке (ноутбуке судьи) либо на блоке.

В случае очевидного непонимания участниками кода программы, судьи вправе принять решение о дисквалификации команды.

## 8. Старт

**8.1.** Стартовое положение робота определяется участниками команды по собственному желанию.

**8.2.** При установке робота в зону старта проекция робота (провода в том числе) не должна выходить за пределы линий клетки.

**8.3.** Движение робота начинается после команды судьи и нажатия оператором любой кнопки робота.

**8.4.** К полю подходит только один участник от каждой команды. Остальные участники команды наблюдают за заездом как зрители.

## 9. Финиш. Порядок отбора победителя

**9.1.** В зачет принимается суммарный результат (очки и время) двух заездов. Побеждает команда, набравшая больше баллов (суммарных) за меньшее время (суммарное).

**9.2.** Робот финиширует, когда полностью прекращает движение. Касаться робота руками до его полной остановки нельзя.

**9.2.1.** В случае касания робота попытка досрочно останавливается. Все действия, совершённые роботом после этого, не учитываются. В случае намеренной остановки робота судья может принять решение о дисквалификации команды (к примеру, если робот едет сбивать фишку, участник это видит, и забирает его).

**Робот должен быть полностью автономным.**

**9.2.** Робот финиширует, когда полностью прекращает движение.

**9.3.** Если остановка робота произошла в финишной клетке так, чтобы проекция робота на поля оказалась внутри финишной клетки, но, при этом выходит за пределы, а колеса внутри – засчитан НЕПОЛНЫЙ финиш (+5 баллов). Если ПРОЕКЦИЯ робота оказалась внутри финишной клетки и не выходит за пределы черных линий, то роботу засчитывается ПОЛНЫЙ финиш (+10 баллов).

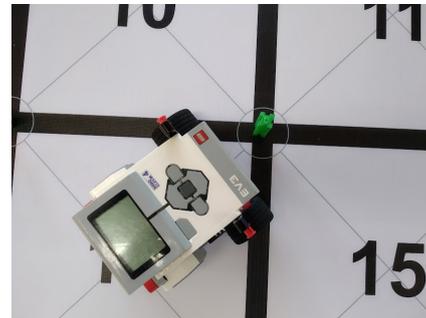
Если ПРОЕКЦИЯ робота оказалась внутри финишной клетки и не выходит за пределы черных линий, то роботу засчитывается ПОЛНЫЙ финиш (+10 баллов).

**9.3.** Траекторию прохождения поля каждая команда определяет для себя самостоятельно. Очевидно – лучше построить прохождение по клеткам с максимальными баллами, но стратегия у каждой команды может быть своя.

**9.5.** Баллы за клетку начисляются только в том случае, если робот аккуратно зашел в клетку через любую её грань и вышел из неё через любую грань на соседнюю клетку не выезжая за пределы остальных трёх граней. Если вышел на ту же, через которую «зашел», см. п.9.4 (получение штрафа).

**9.6.** В случае пересечения проекцией робота 2-х чёрных линий, попытка останавливается, и дальнейшее действие робота не учитываются. Таким образом, движение по диагонали запрещено.

**9.6.1.** Примеры движения робота, когда он пересекает 2 чёрные линии и с точки зрения регламента движется по диагонали :



**9.7.** В случае выхода за пределы поля любой частью робота (проекцией) попытка останавливается. Любые действия, которые совершит робот после этого, не учитываются.

## 9.8 Баллы

Проезд клетки: **+ номинал клетки, назначенный при жеребьевке баллов.**

Сбитая фишка – **минус 1 балл.**

Повторный проезд клетки - **минус 5 баллов.**

Возврат и неполный финиш робота (точками касания): **+5 баллов.**

Возврат и полный финиш робота (проекцией): **+10 баллов.**

**9.9.** Победителем будет объявлена команда, получившая наибольшее количество очков по сумме двух лучших попыток (одна лучшая попытка в первом и одна лучшая во втором заездах). Если таких команд несколько, то победителем объявляется команда, у которой суммарное время в лучших попытках меньше.

## 10. Порядок проведения соревнований.

**10.1.** На момент начала соревнований все роботы должны быть разобраны.

**10.2.** В момент начала соревнований участникам демонстрируется поле и проводится жеребьевка – назначается номинал каждой клетки. Результат жеребьевки доводится до сведения команд.

**10.3.** После этого у участников есть ориентировочно 40 минут на сборку и программирование робота.

**10.4.** По окончании времени сборки все роботы сдаются в карантин и проводится первый заезд (включает в себя две попытки сразу, без дополнительной подготовки перед второй попыткой). В зачет идет лучшая попытка команды. Фиксируется время лучшей попытки.

**10.5.** После первого заезда команда сдает робота обратно в карантин, забрать робота из которого можно будет после того, как все команды завершили заезд, проведена вторая жеребьевка, изменился номинал клеток, и судья дал команду начала подготовки ко второму заезду.

**10.6.** Время подготовки ко второму заезду определяется судьей до начала заезда (ориентировочно 30 минут).

**10.7.** По окончании второго заезда участники забирают робота, разбирают его и ожидают подведения итогов.