

## Регламент категории Lego Mindstorms

Старт – квадрат со стороной 40 см, находящийся на возвышении.

Финиш – совпадает со стартовым квадратом.

Контрольное время соревновательной попытки – 3 минуты.

Этапы можно выполнять в любом порядке. На калибровку и проверку оборудования отводятся дополнительные 30 секунд перед стартом (с возможностью доступа к соревновательному полю).

Для старта участник команды один раз нажимает на одну кнопку.

Обязательные требования к стартовой позиции:

- никакая часть проекции робота не выступает за границы стартового квадрата.

Попытка заканчивается если выполнено хотя бы одно из условий:

- хотя бы одна опора робота касается поверхности за пределами полигона,
- участник коснулся робота,
- участник громко и четко сказал судье "стоп",
- робот выполнил этап "Финиш",
- прошло 180 секунд с начала попытки.

### Этапы:

#### 1. Поднять флаг

В этом году тема наших соревнований: География. Поэтому мы отправляемся с вами в незабываемое путешествие по горным вершинам и склонам. Тот факт, что вы пришли на соревнования - это уже успех, поэтому старт в этом году находится на вершине горы. И в первом этапе мы предлагаем вам поднять флаг, как настоящие альпинисты.

Задача: Поднять флаг на высоту синей или черной метки с помощью системы роликов и ручки, за которую может тянуть робот. Начальное положение ручки – у опоры флага. Флаг представляет собой деревянную конструкцию, расположенную рядом со стартовым квадратом.

Критерии выполнения:

- Флаг поднят выше верхнего края синей метки.
- Флаг поднят выше верхнего края черной метки.

Баллы:

Выполнение задания согласно первому критерию – 10 баллов.

Выполнение задания согласно второму критерию – 15 баллов.

Баллы за первый и второй критерий не суммируются.



## 2. Озеро

Озеро — это замкнутое углубление суши, заполненное водой и не имеющее непосредственной связи с океаном. В отличие от рек, озера — водоемы замедленного водообмена. Общая площадь озер Земли около 2,7 млн. км<sup>2</sup>, или около 1,8% поверхности суши. Озера, как и реки, — важнейшие природные ресурсы, используются человеком для судоходства, водоснабжения, рыболовства, орошения, получения минеральных солей и химических элементов. В отдельных местах небольшие озера нередко искусственно создаются человеком. Тогда их также называют водохранилища.

Задача: Преодолеть озеро. Озеро представляет собой область синего цвета с неровностями на поле. Началом этапа считается положение, когда робот полностью находится за пределами синей области озера. Окончанием этапа считается момент, когда робот, находясь изначально полностью внутри синей области, покинул ее, пересехав противоположную от заезда границу озера и проекция робота больше не пересекается с областью озера.

### Критерий выполнения:

- Робот преодолел область озера.

### Баллы:

Выполнение задания согласно критерию в одну сторону — 10 баллов.

Внимание! Данный этап может быть засчитан 2 раза, если робот преодолеет его в одном и в другом (противоположном первому) направлении с учетом требований, указанных в задании.

## 3. Опять в гору!

На поверхности Земли можно обнаружить два типа крупных форм рельефа. Это горы и равнины. Горы очень разнообразны. Чаще всего они образуют горные страны, в которых можно найти вершины — отдельные горы, заметно возвышающиеся над общим уровнем горной страны. Высочайшая вершина Земли — гора Джомолунгма (Эверест), которая находится в Непале.

Задача: Забраться на высочайшую точку нашей планеты и спуститься. Вам необходимо проехать по конструкции “горка вверх (высота 15 см, угол наклона ~ 31°) + равнина + горка вниз (высота 15 см, угол наклона ~ 31°)”.

### Критерии выполнения:

- Горка вверх — робот поднялся по горке и, хотя бы одной точкой, коснулся равнины;
- Равнина — робот проехал по равнине и, хотя бы одной точкой, коснулся горки вниз;
- Горка вниз — робот проехал по горке вниз и больше не касается горки.

### Баллы:

Выполнение задания согласно первому критерию — 5 баллов.

Выполнение задания согласно второму критерию — 5 баллов.

Выполнение задания согласно третьему критерию — 5 баллов.

Максимальный балл за выполнение этого этапа в одном направлении — 15 баллов.

Внимание! Данный этап может быть засчитан 2 раза, если робот преодолеет его в одном и в другом (противоположном первому) направлении. При оценке, критерии для горок меняются местами (для движения в обратном направлении у вас горка вверх и горка вниз поменяются местами, но критерии остаются такими же).



#### **4. Компас**

Часто бывает, что в путешествии ты где-то заблудился. Поможет найти дорогу, известный всем прибор - компас. Чаще всего тот конец стрелки компаса, который притягивается к северному магнитному полюсу Земли, окрашен в синий или серебряный цвет, а тот, что к южному, в красный.

Задача: Необходимо повернуть красную стрелку компаса так, чтобы ее проекция полностью оказалась в секторе “нужного” цвета.

Под “нужным” подразумевается цвет сектора в который нужно переместить стрелку. Он определяется в начале соревновательной попытки судьей и будет наклеен цветной полосой на поле рядом со стартовым квадратом, на расстоянии 5 см от него.

Изначальное положение красной стрелки совпадает с черным треугольником на картинке компаса на поле вне цветных секторов.

Всего есть 3 сектора, 3 цвета соответственно: красный, желтый, зеленый.

##### Критерии выполнения:

- На момент окончания попытки проекция красной стрелки находится целиком в “нужном” секторе на поле.
- На момент окончания попытки проекция красной стрелки находится не целиком в “нужном” секторе на поле.
- На момент окончания попытки проекция красной стрелки сдвинута из начального положения и находится не в “нужном” секторе на поле.

##### Баллы:

Выполнение задания согласно первому критерию - 20 баллов.

Выполнение задания согласно второму критерию - 10 баллов.

Выполнение задания согласно третьему критерию - 5 баллов.

Баллы за критерии не суммируются.

#### **5. Финиш - пора домой!**

Ваш робот настоящий путешественник, он забрался на гору, преодолел озеро и даже успел заблудиться, но снова нашел правильный путь. А теперь, пора возвращаться.

Задача: заехать в стартовый квадрат так, чтобы проекция робота целиком находилась в стартовом квадрате.

##### Критерии выполнения:

- Никакая часть проекции робота не выступает за границы стартового квадрата.
- Этап будет засчитан только в том случае, если до этого робот полностью покинул зону стартового квадрата.
- Робот неподвижен в течении 5 с (остановился).

##### Баллы:

Выполнены критерии 2, 3 и робот своими опорами касается зоны стартового квадрата - 10 баллов.

Выполнение задания согласно всем критериям – 15 баллов.

**Максимальный балл за выполнение всех этапов на дистанции – 100 баллов.**



При сдаче робота в карантин к его составу применяются ограничения, аналогичные ограничениям на соревнованиях "Полигон ФМЛ30", а именно:

Применимы следующие ограничения:

- робот должен быть полностью автономным (в частности, Bluetooth и Wi-Fi должны быть отключены),
- размеры робота никак не ограничены и могут меняться в процессе движения по Полигону,
- все дополнительные компоненты и средства за исключением деталей Lego запрещены (в частности, бумага, картон, скотч, изолента, нитки, канцелярские резинки, клей и тп),
- любым образом изменять и модифицировать детали Lego запрещено.
- ограничений на не электрические компоненты Lego нет

Для всех команд категории Lego Mindstorms дополнительно к общим применимы следующие ограничения:

Оборудование	Количество	Допустимые модели
контроллер	не более 1 шт.	Lego Mindstorms NXT 2.0 (4558295) или Lego Mindstorms EV3 (6009996)
двигатель постоянного тока	не более 3 шт.	NXT (4297008) или EV3 большой (6009430) или EV3 малый (6008577)
ультразвуковой датчик расстояния	не более 1 шт.	NXT (4297174) или EV3 (45504)
инфракрасный датчик	не более 1 шт.	EV3 (6009811)
кнопка	не более 2 шт.	NXT (4296929) или EV3 (6008472)
датчик освещенности или цвета	не более 3 шт.	NXT (4296917) или NXT (4546542) или EV3 (6008919)
соединительные провода	не ограничено	

Все дополнительные электронные компоненты кроме перечисленных выше запрещены. Роботы, не соответствующие перечисленным выше требованиям, к соревновательным попыткам допущены не будут.