

# Энергетика будущего

## Hello, Robot! Lego старшая

### Условия состязания

За наиболее короткое время робот должен перевозить ресурсы к их месту переработки, обеспечивать энергоснабжение дома, заряжать электромобиль, включать фонари освещения и, в тоже время, должен быть компактным и маневренным. Команда приходит с собранным роботом.

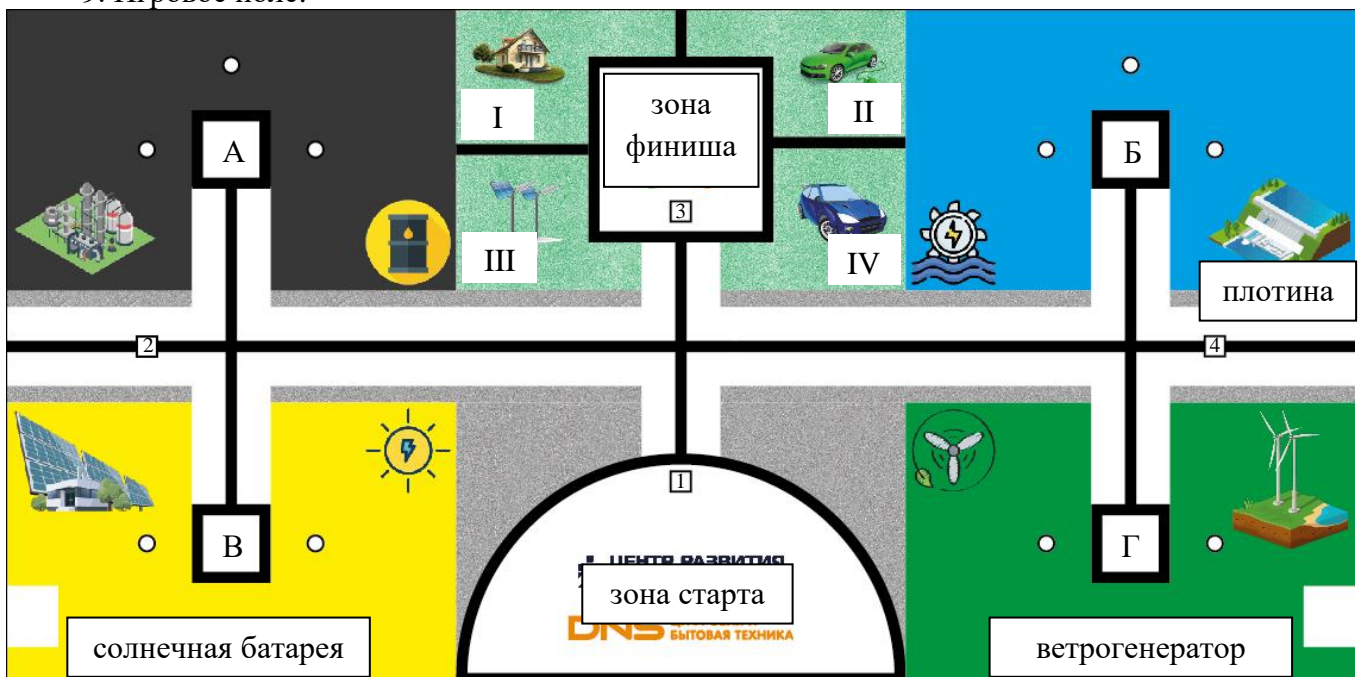
Расстановка ресурсов желтого, зеленого и синего цвета в зоны размещения 2, 3, 4 осуществляются непосредственно перед заездом на основе жеребьевки. Блок ресурсов черного цвета всегда устанавливается в 1 зону размещения. Готовая энергия должна быть помещена в робота в зоне старта перед запуском (можно поместить под робота, на робота, возле робота).

### Участники

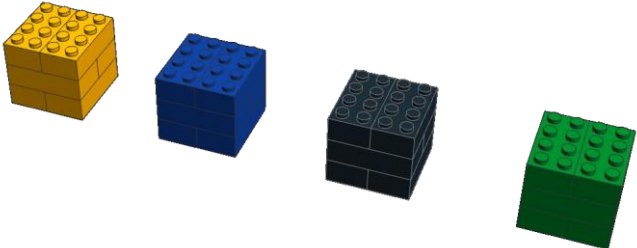

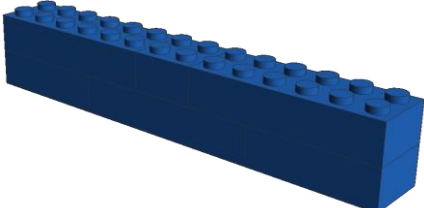
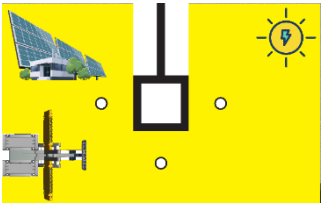
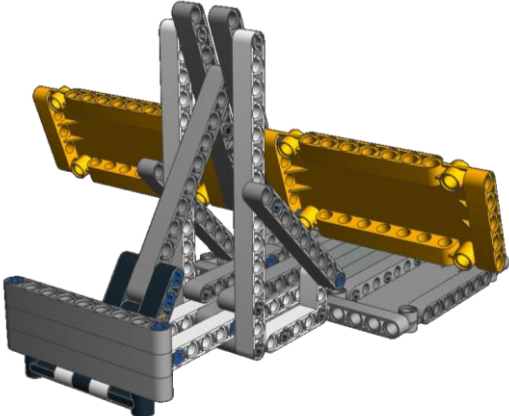
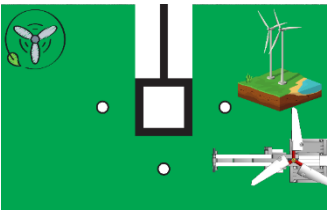

Команда – коллектив учащихся из 2-х человек (допускается 1 участник) во главе с тренером, осуществляющие занятия по робототехнике (подготовку к состязаниям) в рамках образовательного учреждения или самостоятельно. Возраст (класс) участников команды определяется на момент проведения соревнований. К соревнованиям допускаются учащиеся 5-6 классов.

### Игровое поле

1. Размеры игрового поля 2400x1200 мм.
2. Поле представляет собой цветное основание с черной линией траектории шириной 20 мм. на белом фоне.
3. Зона старта (полукруг): размер 760x370 мм. не включая черную линию.
4. Зона финиша (квадрат): размер 290x290 мм. не включая черную линию.
5. Зоны размещения ресурсов (1, 2, 3, 4): метка для установки размером 32\*32 мм.
6. Зоны доставки ресурсов (А, Б, В, Г): размер 100\*100 мм. не включая черную линию.
7. Зоны доставки готовой энергии (I, II, III, IV): многоугольная область с рисунком объекта (дом, фонари, автомобили).
8. Зоны установки солнечной батареи, ветрогенератора, ворот плотины: прямоугольные белые области на поле.
9. Игровое поле:



## Игровые объекты

<p><b>Ресурсы:</b> нефть (черный), солнце (желтый), ветер (зеленый), вода (синий). Нефть размещается на метке 1 внутри зоны «Старт». Солнце, ветер и вода размещаются случайным образом (жеребьевкой) на метках 2, 3, 4.</p>	
<p><b>Готовая энергия:</b> бочка бензина (черный), заряженные аккумуляторы (зеленый, синий, желтый). Размещаются на роботе в зоне старта.</p>	
<p><b>Ворота плотины</b> Ворота располагаются на игровом поле в синей зоне, место установки отмечено белым прямоугольником.</p>	
<p><b>Солнечная батарея</b> Солнечная батарея располагается на игровом поле в желтой зоне, место установки отмечено белым квадратом.</p> 	
<p><b>Ветрогенератор</b> Ветрогенератор располагается на игровом поле в зеленой зоне, место установки отмечено белым квадратом.</p> 	

## Робот

1. Размер робота на старте не превышает 250x250x250 мм.
2. Робот должен быть автономным, т.е. не допускается дистанционное управление роботом.
3. Роботы должны быть построены с использованием деталей конструкторов **LEGO Mindstorms, LEGO SPIKE Prime, Robot Inventor**. Дополнительно в конструкции робота можно использовать любые неэлектронные компоненты марки Lego.
4. В конструкции робота можно использовать только один микрокомпьютер LEGO.
5. Командам не разрешается изменять любые оригинальные части (например: EV3 двигатель, датчики, детали и т.д.).
6. В конструкции роботов нельзя использовать винты, клей, веревки или резинки для закрепления деталей между собой.
7. На микрокомпьютере робота должны быть отключены модули беспроводной передачи данных (Bluetooth, Wi-Fi), загружать программы следует через кабель USB.
8. Автономная работа робота осуществляется под управлением программы, написанной на любом языке программирования.
9. **В микрокомпьютер должен быть загружена только один проект/программа:**
  - для микрокомпьютера EV3 проект под названием «HRL2023», в котором основным исполняемым файлом должен быть файл под названием «Start»;
  - для микроконтроллера Spike и Robot Inventor одна программа с номером «0».
10. Робот, не соответствующий требованиям, не будет допущен к участию в соревнованиях, либо результат робота будет аннулирован.

## Правила проведения состязаний

1. Каждая команда совершает по одной попытке в двух заездах.
2. Продолжительность одной попытки составляет 2 минуты (120 секунд).
3. Робот стартует из зоны старта. До старта никакая часть робота не может выступать из зоны. Робот устанавливается таким образом, чтобы не задевать черный блок ресурсов.
4. Движение роботов начинается после команды судьи и нажатия оператором кнопки RUN робота.
5. Робот должен переместить ресурсы в зоны доставки на поле:
  - Нефть – в зону нефтеперерабатывающего завода (А);
  - Вода – в зону гидроэлектростанции (Б);
  - Солнце – в зону солнечной фермы (В);
  - Ветер – в зону ветряной электростанции (Г).Ресурс считается доставленным, если он полностью (никакая его часть не выступает из зоны, не касается черной линии вокруг зоны) или хотя бы частично находится в белом квадрате, расположенном внутри зоны, цвет которой соответствует цвету ресурса.  
Если в зоне будут размещены ресурсы не соответствующего цвета, то баллы за них не начисляются. Если в зоне будет размещено (полностью или частично) несколько ресурсов, то баллы за них не начисляются.
6. Робот должен переместив готовую энергию в зоны доставки готовой энергии:
  - Синий заряженный аккумулятор – в зону дома (I);
  - Зеленый заряженный аккумулятор – в зону электромобиля (II);
  - Желтый заряженный аккумулятор – в зону фонарей (III);
  - Бочка бензина – в зону бензинового автомобиля (IV);Энергия считается доставленной, если она полностью (не касается черных линий и других зон) находится в соответствующей зоне. За энергию будут начислены баллы только если был полностью доставлен ресурс соответствующего цвета в зону доставки.  
Если в зоне будет размещена энергия другого цвета, то баллы за нее не начисляются. Если в зоне будет размещено несколько блоков энергии, то баллы за них не начисляются.
7. Робот должен запустить ветрогенератор, подняв лопасть турбины в вертикальное положение. Основание ветрогенератора должно касаться белой области установки.

8. Робот должен запустить солнечную батарею, подняв солнечные панели в горизонтальное положение. Основание солнечной батареи должно касаться белой области установки.

9. Робот должен запустить гидроэлектростанцию, сместив ворота плотины с места установки. Основание плотины не должно касаться белой области установки.

10. Время выполнения задания фиксируется после остановки робота в зоне финиша так, чтобы никакая часть робота не выступала из зоны по проекции.

11. Окончание попытки фиксируется:

- в момент полной остановки робота в зоне финиша;
- по истечении 120 секунд;
- при выходе робота за границы поля (набранные баллы и время 120 сек.);
- участник коснулся поля или робота во время заезда (0 баллов и 120 сек.).

Досрочная остановка попытки участником запрещена.

## **Баллы**

Баллы начисляются на момент завершения попытки.

Существуют баллы за задание и бонусные баллы, которые в сумме дают итоговые баллы:

### **Баллы за задание**

- доставка ресурсов:

20 баллов за полностью доставленный ресурс;

5 баллов за частично доставленный ресурс.

- обеспечение объектов готовой энергией:

30 баллов за полностью доставленную энергию при условии, что полностью доставлен ресурс соответствующего цвета.

- запуск ветрогенератора 20 баллов.

- запуск солнечной батареи 20 баллов.

- запуск гидроэлектростанции 10 баллов.

Максимальный балл за задания: 250 баллов.

### **Бонусные баллы**

Начисляются, если робот финиширует быстрее чем за 120 секунд при условии начисления ему очков хотя бы за одну готовую энергию (120 - время выполнения задачи = бонусный балл).

## **Правила отбора победителя**

Победителем будет объявлена команда, получившая наибольшее количество баллов в лучшей попытке.