Приложение № 5

**Фермер**

1. **Условия состязания**
   1. Современные фермерские хозяйства автоматизируют некоторые процессы с использованием автоматов и роботов. Одним из таких процессов является кормлении животных.
   2. За отведенное время робот должен разложить «корм» (цилиндры) из «хранилища» в «кормушки», соблюдая порядок раскладки и нормы.
2. **Игровое поле**
   1. Размеры игрового поля 2400х1400 мм.
   2. Поле – белое основание с черной вспомогательной линией шириной 18-20 мм.
   3. Зона СТАРТ размером 250х250 мм, цвет – красный, граница черного цвета не является частью зоны.
   4. Зона «Хранилище» – квадрат размером 250х250, цвет – зеленый, граница черного цвета не является частью зоны. Предназначена для размещения кубиков.
   5. Зона «Кормушка» – прямоугольник размером 200х100, цвет – синий, граница черного цвета не является частью зоны.
   6. «Корм» – цилиндр различных цветов (красный, синий, зеленый, черный) Количество цилиндров – не более 28 штук. Размещаются в «Хранилище». Цилиндр – диаметр 66 мм, высота не более 125 мм, вес не более 60 грамм
   7. Зона «Штрих-кода» – прямоугольник размером 210х150, цвет – белый. Предназначена для размещения листа со штрих-кодом, формат листа А5 (см. схему и описание ниже).

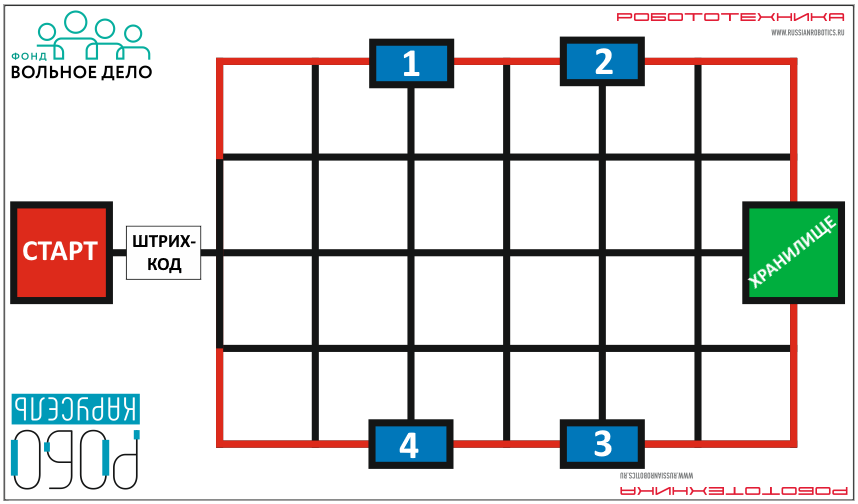


Рисунок 1. Поле для соревнований

1. **Робот**
   1. Робот должен быть автономным.
   2. Размер робота на старте и финише не превышает 250х250х250 мм.
   3. В микрокомпьютер должна быть загружена только одна исполняемая программа под названием «HRF-2021».
2. **Правила проведения состязаний**
   1. Номера «кормушек» соответствуют цвету «корма», который должен находится в зоне «кормушки». Цвета определяются в начале соревнований с помощью жеребьевки и не меняются до конца соревнований.

Пример:

«Кормушка №1» - красный цвет

«Кормушка №2» - зеленый цвет

«Кормушка №3» - синий цвет

«Кормушка №4» - черный цвет

* 1. Команда совершает по одной попытке в заезде.
  2. Перед началом попытки Главный судья объявляет штрих-код, который будет использоваться в заезде. Робот в это время находится в «карантине», внесение изменений в робота и загрузка программ невозможна.
  3. «Хранилище» должно быть заполнено максимально возможным количеством «корма» (цилиндров) перед началом заезда.
  4. Движение робота начинается после команды судьи.
  5. Максимальная продолжительность одной попытки составляет 120 секунд.
  6. Робот стартует из зоны СТАРТ. До старта никакая часть робота не может выступать из зоны.
  7. Робот должен считать штрих-код и переместиться к «Хранилищу», чтоб взять «корм» для раскладки в «Кормушки».
  8. Разрешается **единовременно перемещать** по полю неограниченное количество «корма».
  9. Робот должен осуществлять раскладку «корма» в «Кормушки», соблюдая последовательность, указанную в штрих-коде. Количество «корма» тоже указывается в штрих-коде. Если последовательность нарушена, то при совпадении хотя бы одного номера «Кормушки» – балл за неё начисляется.
  10. Движение робота по полю осуществляется произвольно, ездить по вспомогательным линиям чёрного цвета не обязательно.
  11. После того, как робот разложил «корм», он должен финишировать в зоне СТАРТ.
  12. Время выполнения задания фиксируется только после пересечения ведущими колесами границы зоны СТАРТ.
  13. Если во время попытки робот касается красной линии (колесами или элементы робота, касающиеся поверхности поля), то он завершает свою попытку с максимальным временем и баллами, заработанными до этого момента.
  14. Досрочная остановка попытки участником – запрещена. При нарушении – робот завершает свою попытку с фиксированием времени в 120секунд и максимальным возможным штрафным баллом.

1. **Баллы**

Существуют баллы за задания, которые в сумме дают итоговые баллы.

* 1. **Баллы за задания** 
     1. робот взял из «Хранилища» хотя бы один «корм» (цилиндр) – **10 баллов**;
     2. робот разместил «корм» в «Кормушку» в правильном порядке (за каждую отдельно) – по **10 баллов**;
     3. робот разместил правильное количество «корма» в «Кормушку» (за каждую отдельно) – по **10 баллов**;
     4. робот разместил НЕправильное количество «корма» в «Кормушку» (за каждую отдельно) – по **2 балла**;
     5. робот вернулся в зону СТАРТ, выполнив задание («корм» во всех «Кормушках» в правильном количестве) – **10 баллов**;
     6. весь «корм» только в «Кормушках» и/или «Хранилище» (нет на роботе и на поле) – **10 баллов**.
  2. **Штрафные баллы**

Следующие действия считаются нарушениями:

5.2.1. «корм» оказался на поле или вне его – по **5 баллов** за каждый.

* 1. **Подсчет итоговых баллов за задание** 
     1. В зачет принимаются суммарные результаты попыток: сумма баллов и сумма времени.

1. **Штрих-код**
   1. Штрих-код расположен сразу после зоны СТАРТ и представляет собой последовательность белых и черных полос шириной не менее 15 мм каждая.
   2. Штрих-код распечатан на листе формата А5.
   3. Начальная часть штрих-кода является калибровочной комбинацией: черная–белая– черная полосы. Далее расположены 8 полос, которые представляют собой ЧЕТЫРЕ ПАРЫ 2-х битных двоичных числа: черная полоса – 1, белая – 0.
   4. Чтение каждого 2-х битного двоичного числа начинается с младшего разряда.
   5. Полученые ЧЕТЫРЕ пары десятичных чисел (N1; N2) используются для определения номера «Кормушки» и количества «корма».
   6. Номер «Кормушки» определяется по формуле: **N1+1**. Количество «корма» определяется по формуле: **N2\*2 + 1**.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *На примере закодировано число 112, что соответствует десятичному числу 3. Таким образом робот должен далее закончить в «Кормушке» No4.* |  |  | *На примере закодировано число 102, что соответствует десятичному числу 2. Таким образом робот должен положить «корм» в количестве 5.* |
|  |  |
| *На примере закодировано число 012, что соответствует десятичному числу 1. Таким образом робот должен далее продолжить с «Кормушкой» No2.* |  |  | *На примере закодировано число 102, что соответствует десятичному числу 2. Таким образом робот должен положить «корм» в количестве 5.* |
|  |  |
| *На примере закодировано число 002, что соответствует десятичному числу 0. Таким образом робот должен далее продолжить с «Кормушкой» No1.* |  |  | *На примере закодировано число 012, что соответствует десятичному числу 1. Таким образом робот должен положить «корм» в количестве 3.* |
|  |  |
| *На примере закодировано число 102, что соответствует десятичному числу 2. Таким образом робот должен начать с «Кормушки» No3.* |  |  | *На примере закодировано число 002, что соответствует десятичному числу 0. Таким образом робот должен положить «корм» в количестве 1.* |
|  |  |
| *Калибровочная комбинация* |  |  | *Калибровочная комбинация* |
|  |  |
|  |  |