



РЕГЛАМЕНТ СОРЕВНОВАНИЙ «КУБОК ЦНИИ РТК»

1. Общие положения

- 1.1. В соревновании «Кубок ЦНИИ РТК» робот должен за наименьшее время пройти предложенный маршрут от начальной до конечной позиции и выполнить поставленные задачи.
- 1.2. Соревнования имеют 2 номинации с разными уровнями сложности.
- 1.3. Соревнования состоят из 2 попыток (раундов) в каждой номинации.
- 1.4. В соревнованиях могут принимать участие роботы на любой элементной базе, не представляющие опасности для окружающих.

2. Судейство

- 2.1. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с правилами каждой номинации.
- 2.2. Судьи обладают всеми полномочиями на протяжении всех состязаний; все участники должны подчиняться их решениям.
- 2.3. Судья может преждевременно остановить попытку (раунд), если робот не сможет продолжить движение в течение 60 секунд или демонстрирует неадекватное поведение.
- 2.4. Судьи выбираются из числа ведущих специалистов в области мехатроники и робототехники с опытом работы не менее 5 лет.

3. Требования к команде

- 3.1. Команда имеет право выставить робота в любой номинации.
- 3.2. Команда может иметь своего робота любой конструкции.
- 3.3. Сборку и отладку робота команда осуществляет в установленной зоне.
- 3.4. Участникам команды запрещается покидать зону соревнований без разрешения члена оргкомитета.
- 3.5. Команда может принять участие в обеих номинациях.

4. Требования к роботу

- 4.1. Максимальная ширина робота 600 мм, длина 600 мм, высота 1200 мм в стартовом положении. После старта робот может неограниченно менять свои габариты.
- 4.2. Максимальная масса робота 50 кг.
- 4.3. Робот должен быть автономным, с источником питания на борту.
- 4.4. Запрещено прикасаться к роботу во время выполнения задания.
- 4.5. Разрешается нахождение одного человека из команды недалеко от стенда для страховки робота (в специально отведенном месте)

5. Требования к полигону

- 5.1. Описание полигона
 - 5.1.1. Полигон представляет реконфигурируемую полосу препятствий, составными элементами которого являются типовые виды препятствий, на преодоление которых должен быть рассчитан мобильный робот. Секции полигона окрашены в серый цвет. Секция «Башня» окрашена в белый. Общий вид конфигурации испытательного стенда представлен на рисунке 1.1.

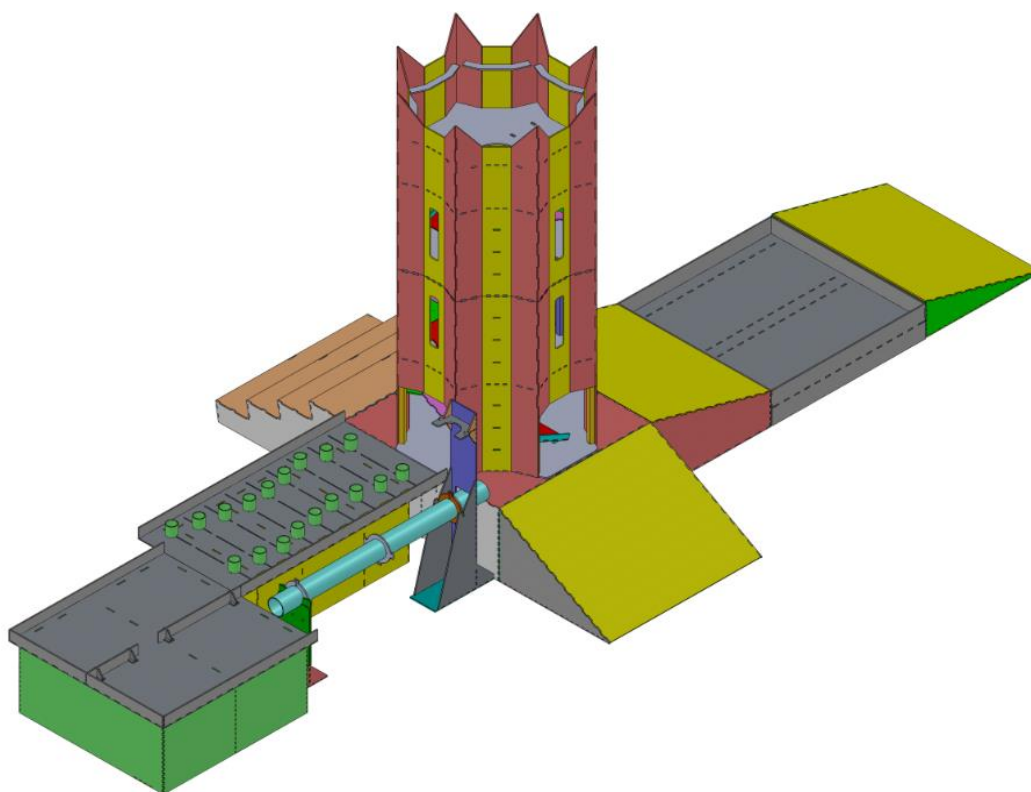


Рисунок 1.1 - Общий вид конфигурации испытательного стенда

- 5.1.2. Конфигурация стенда может меняться, командам точно она будет известна до начала соревнований.
- 5.2. Виды препятствий.
- 5.2.1. Наклонные поверхности (рисунки 1.2 – 1.7) - предназначены для демонстрации возможности преодоления мобильным роботом наклонных участков, в состав стенда входят наклонные поверхности с углами наклона 15° и 30° .
- 5.2.1.1. На рисунке 1.2 представлена модель фрагмента стенда «наклонная поверхность 30» с габаритными размерами 1480x1075x620 мм, угол наклона 30° .

Здесь и далее на размеры указаны в миллиметрах.

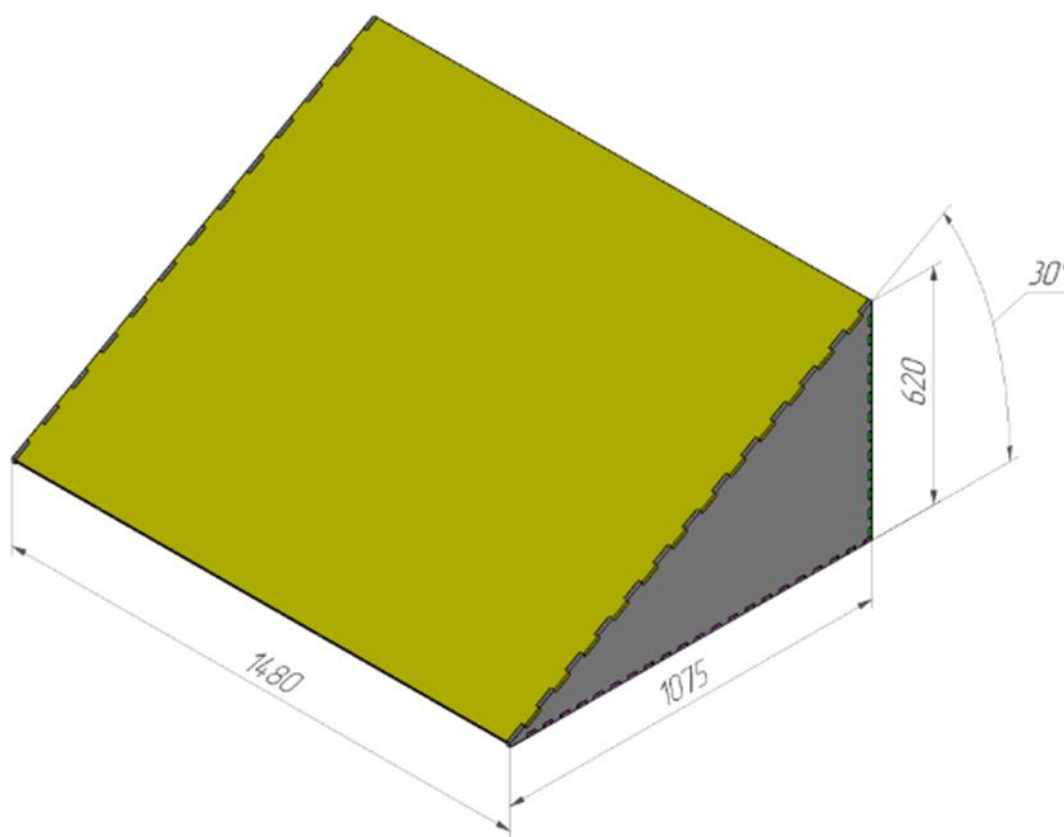


Рисунок 1.2 - Наклонная поверхность 30 (габаритные размеры)

- 5.2.1.2. Разметка фрагмента «наклонная поверхность 30» представлена на рисунке 1.3. Толщина центральной черной линии 50 мм, толщина зеленых линий 20 мм, расстояние от края до первой зеленой линии 50 мм, расстояние между боковыми зелеными линиями 50 мм.

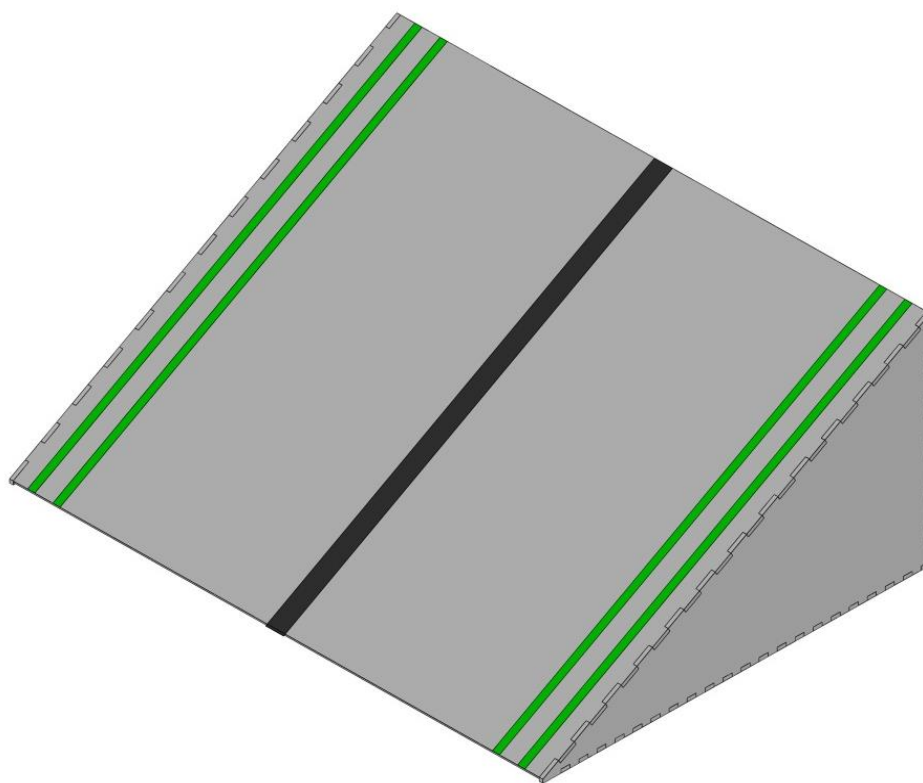


Рисунок 1.3 - Наклонная поверхность 30 (разметка)

5.2.1.3. На рисунке 1.4 представлена модель фрагмента стенда «наклонная поверхность 15» с габаритными размерами 1480x1119x299 мм, угол наклона 15°.

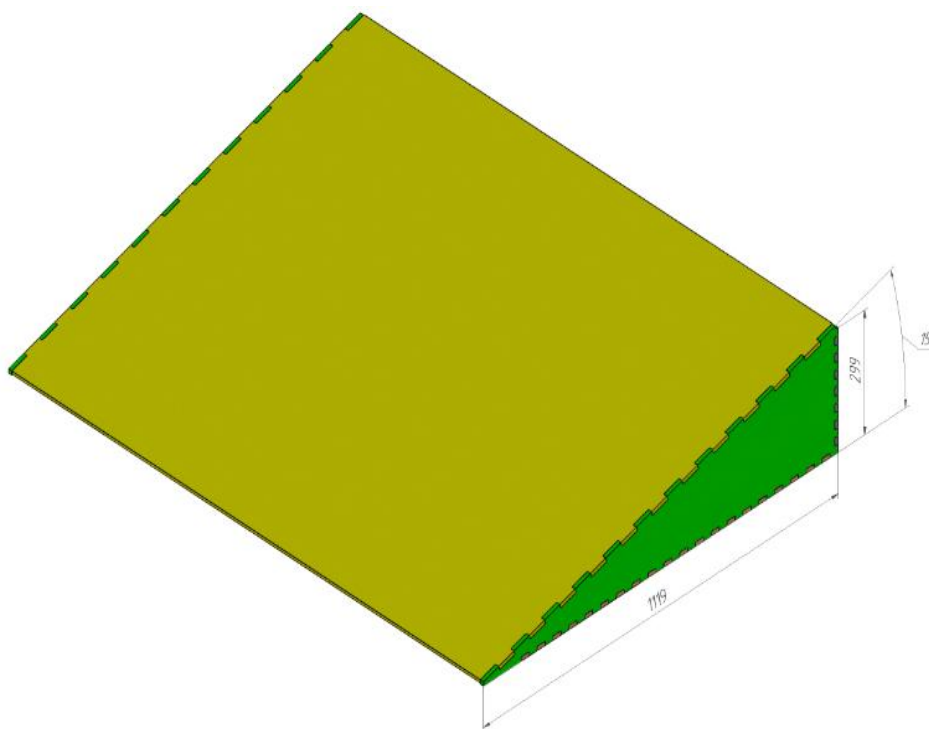


Рисунок 1.4 - Наклонная поверхность 15 (габаритные размеры)

5.2.1.4. Разметка фрагмента «наклонная поверхность 15» представлена на рисунке 1.5. Толщина центральной черной линии 50 мм, толщина зеленых линий 20 мм, расстояние от края до первой зеленой линии 50 мм, расстояние между боковыми зелеными линиями 50 мм.

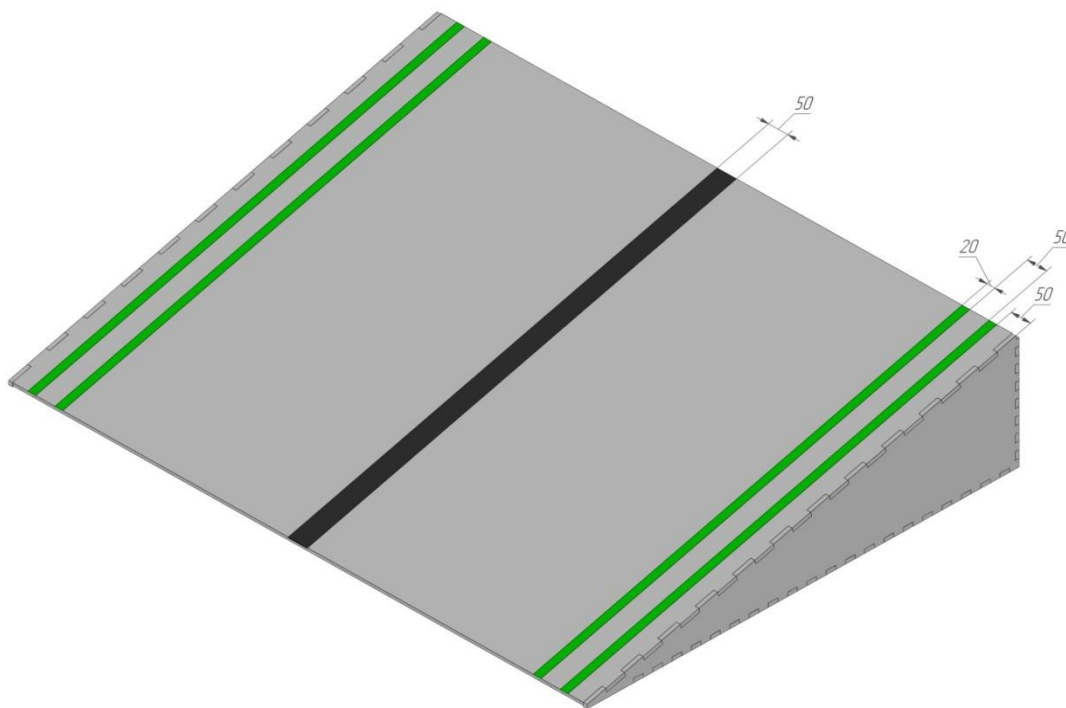


Рисунок 1.5 - Наклонная поверхность 30 (разметка)

5.2.1.5. На рисунке 1.6 представлена модель фрагмента стенда «промежуточная наклонная поверхность 15» с габаритными размерами 1500x1165x300 - 610 мм, угол наклона 15°.

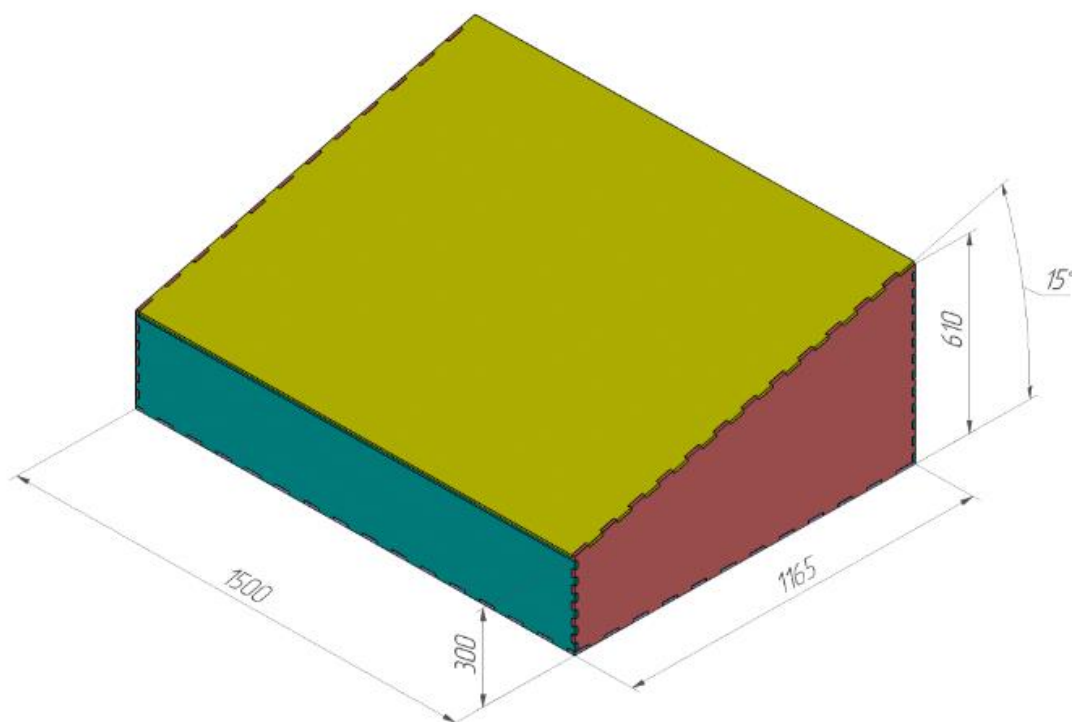


Рисунок 1.6 – Промежуточная наклонная поверхность 15 (габаритные размеры)

5.2.1.6. Разметка фрагмента «Промежуточная наклонная поверхность 15» представлена на рисунке 1.7. Толщина центральной черной линии 50 мм, толщина зеленых линий 20 мм, расстояние от края до первой зеленой линии 50 мм, расстояние между боковыми зелеными линиями 50 мм.

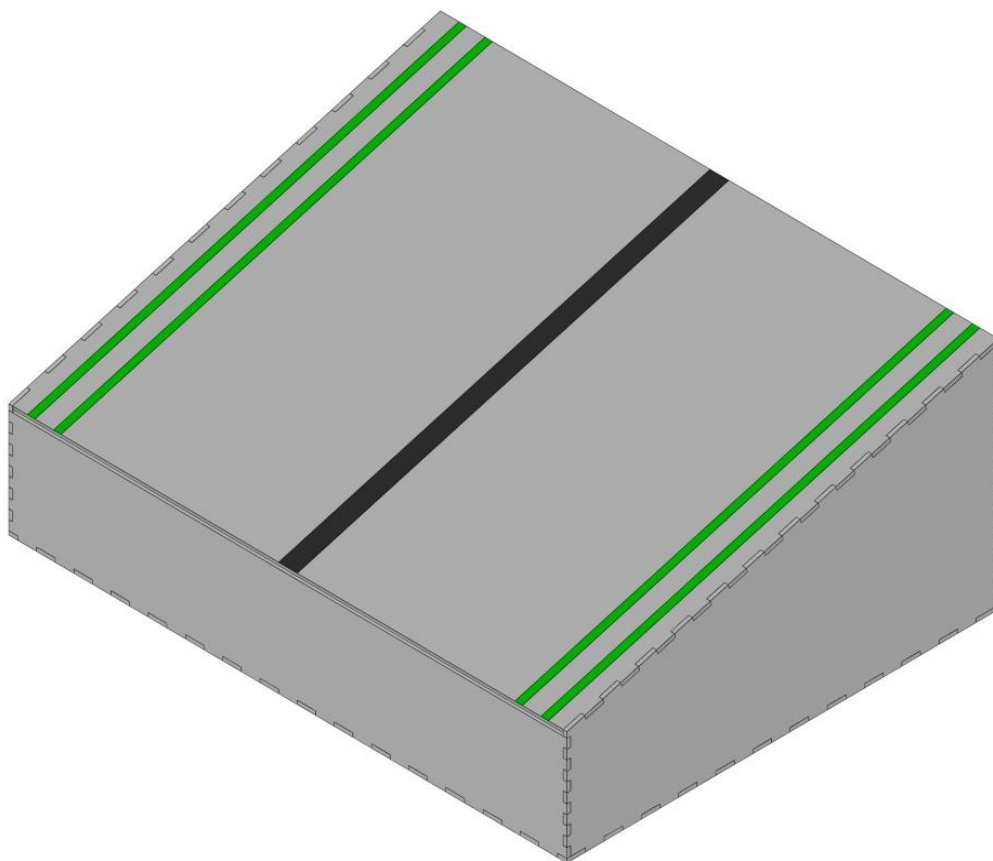


Рисунок 1.7 – Промежуточная наклонная поверхность 15 (разметка)

- 5.2.2. «Гравийный участок» – используются для оценки проходимости мобильного робота по пересеченной местности.
- 5.2.2.1. На рисунке 1.8 представлена модель гравийного участка.
- 5.2.2.2. Габаритные размеры гравийного участка 1490x1490x300 мм.
- 5.2.2.3. Гравийный участок заполнен гравием, заполняющий короб на высоту стенок. Размер гравия 30 мм.

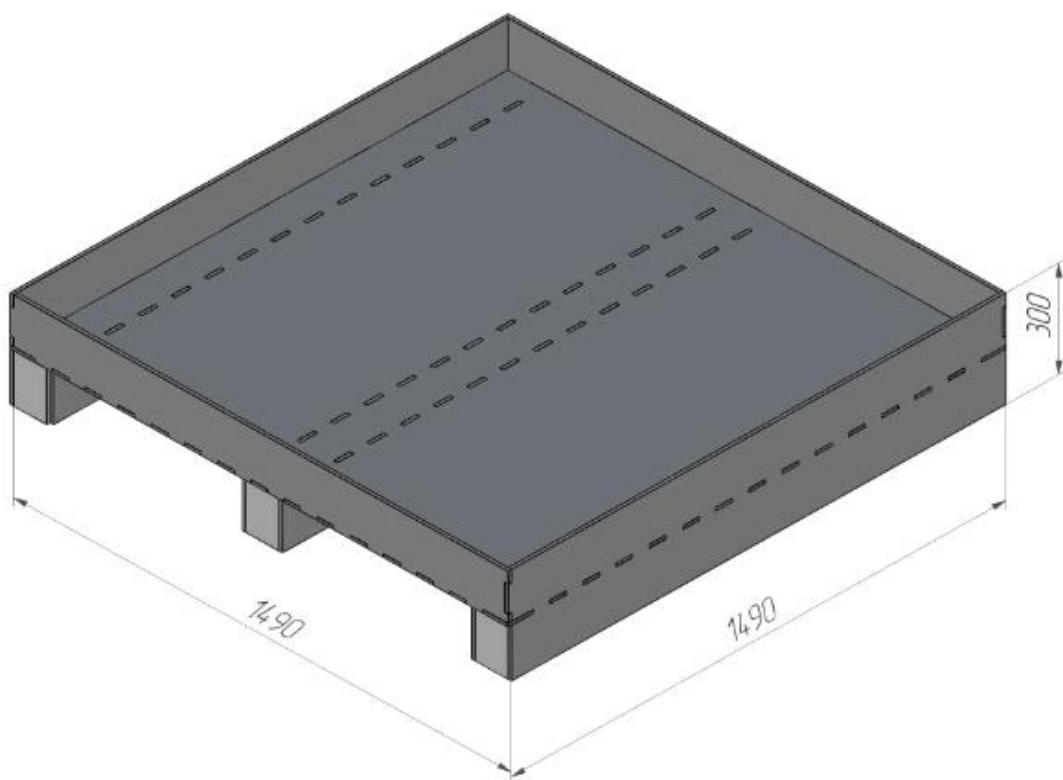


Рисунок 1.8 - Гравийный участок

- 5.2.3. Промежуточная платформа (рисунок 1.9 и 1.10) предназначена для отработки движений мобильного робота в пространстве между препятствиями.
- 5.2.3.1. На рисунке 1.9 представлена модель фрагмента стенда промежуточной платформы с габаритными размерами 1500x1480x620 мм, а на рисунке 1.10 фрагмент с разметкой.

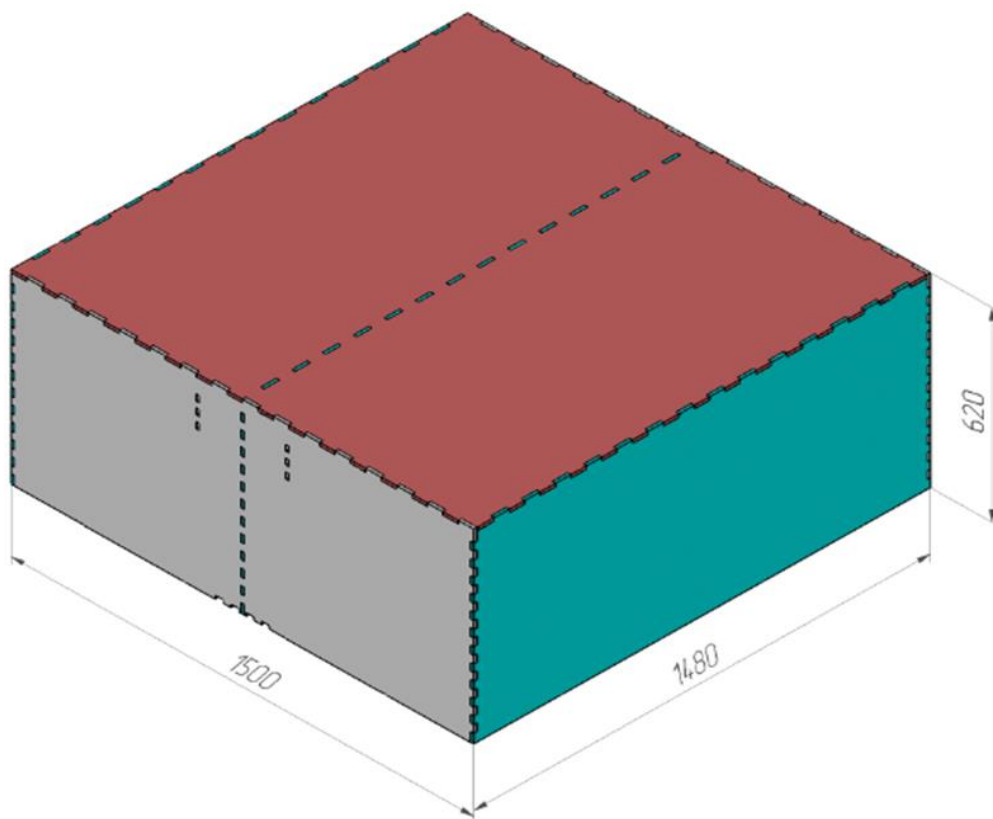


Рисунок 1.9 - Промежуточная платформа (габаритные размеры)

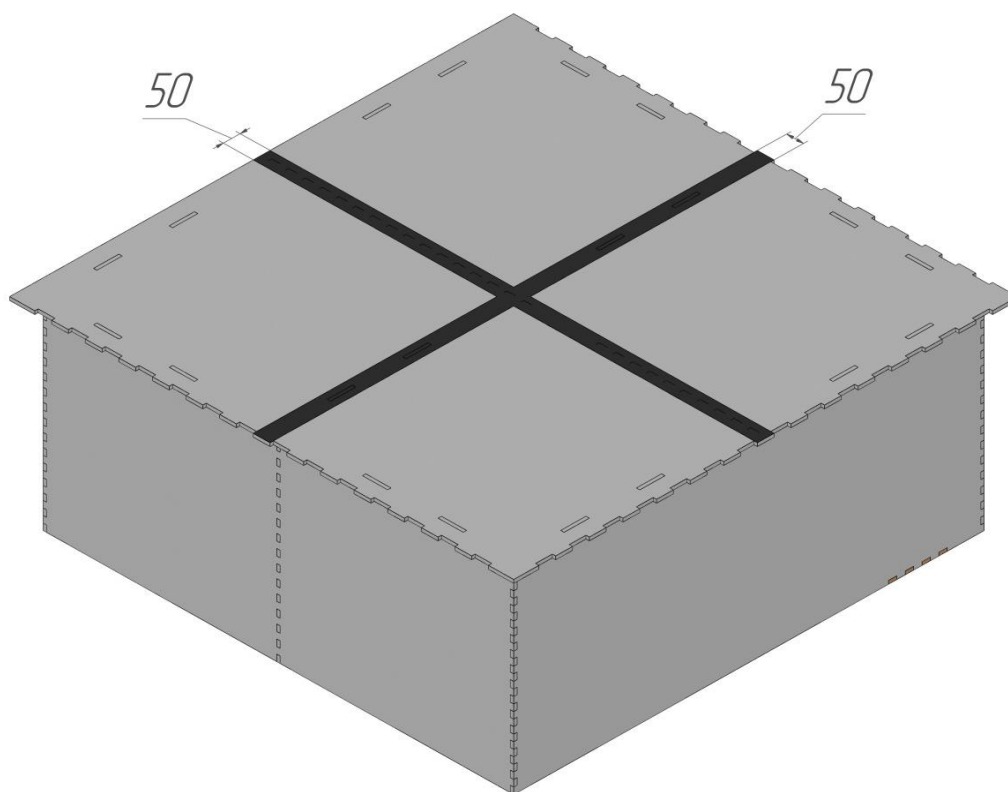


Рисунок 1.10 - Промежуточная платформа (габаритные размеры)

5.2.4. Лестничный марш (рисунок 1.11)

- 5.2.4.1. Лестничный марш – предназначен для демонстрации и отработки движения мобильного робота по поверхностям с переменной геометрией.
- 5.2.4.2. На рисунке 1.11 представлена модель лестничного марша с габаритными размерами 1480x1220x620 мм, высота ступени 150 мм, ширина ступени 340 мм

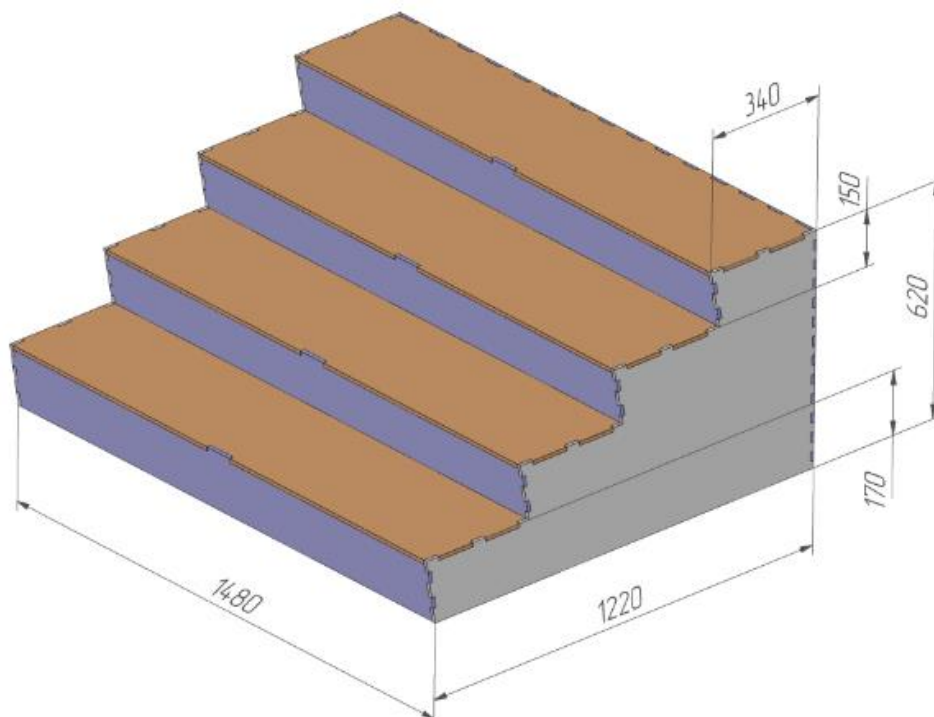


Рисунок 1.11 – Лестничный марш (габаритные размеры)

- 5.2.4.3. На рисунке 1.12 представлен фрагмент с разметкой.
- 5.2.4.4. Толщина центральной черной линии 50 мм, толщина зеленых линий 20 мм, расстояние от края до первой зеленой линии 50 мм, расстояние между боковыми зелеными линиями 50 мм.

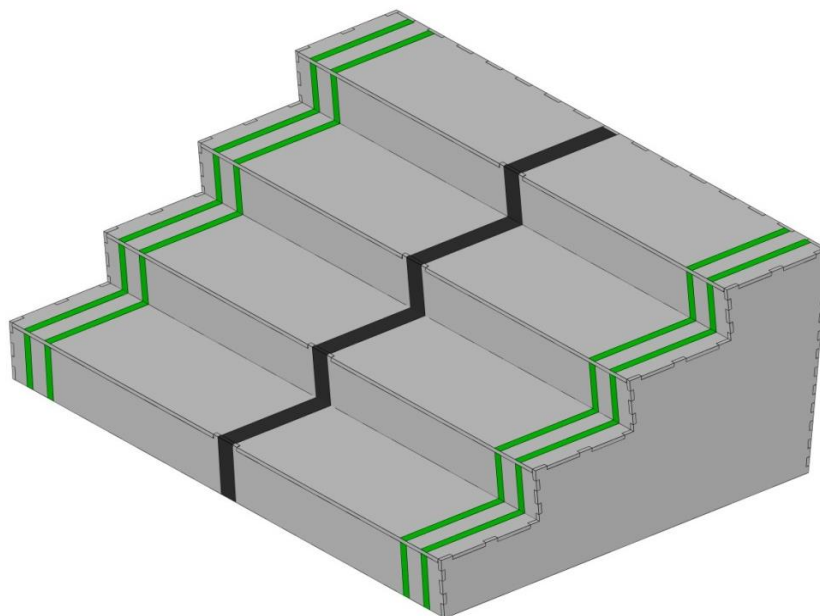


Рисунок 1.12 – Лестничный марш (разметка)

5.2.5. Лабиринт с изменяемой геометрией (рисунок 1.13 и 1.14) – предназначен для отработки движений мобильных роботов в ограниченном пространстве, а также для проверки маневренных характеристик робота.

5.2.5.1. На рисунке 1.13 представлена модель лабиринта с изменяемой геометрией с габаритными размерами 2000x1000x620 мм.

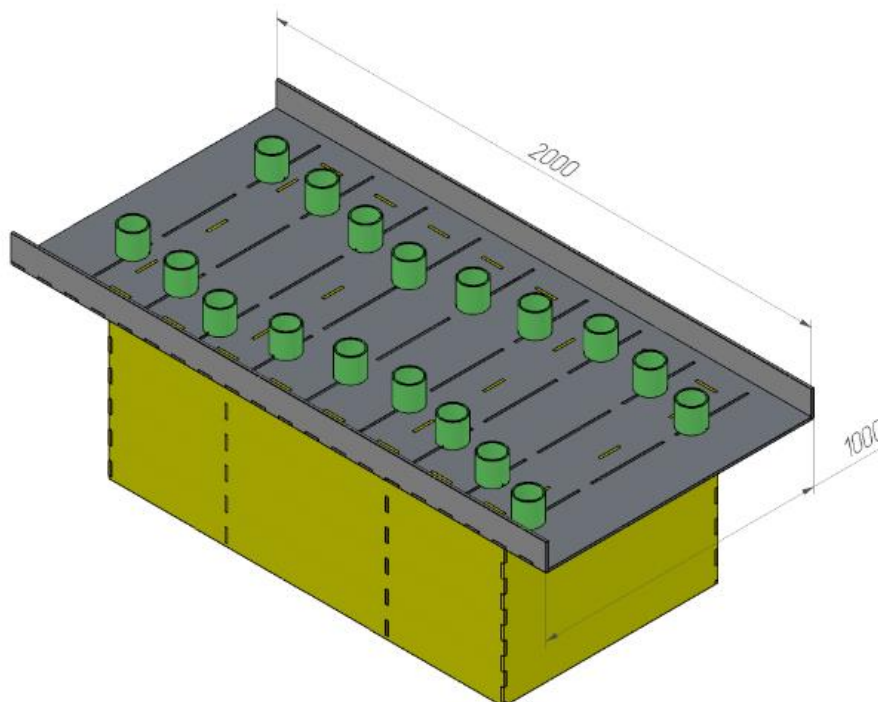


Рисунок 1.13 – Лабиринт с изменяемой геометрией (габаритные размеры)

- 5.2.5.2. Препятствия представляют собой набор оргстеклянных цилиндров диаметром 100 мм, произвольно расположенных в лабиринте.
- 5.2.5.3. Цилиндры могут быть покрашены в зеленый цвет или оставлены прозрачными.
- 5.2.5.4. Расположение цилиндров, может меняться перед началом соревнований.
- 5.2.5.5. Минимальное расстояние между двумя любыми цилиндрами, расположенными по разные стороны от центральной линии, не менее 500 мм.
- 5.2.5.6. На рисунке 1.14 представлена разметка лабиринта.

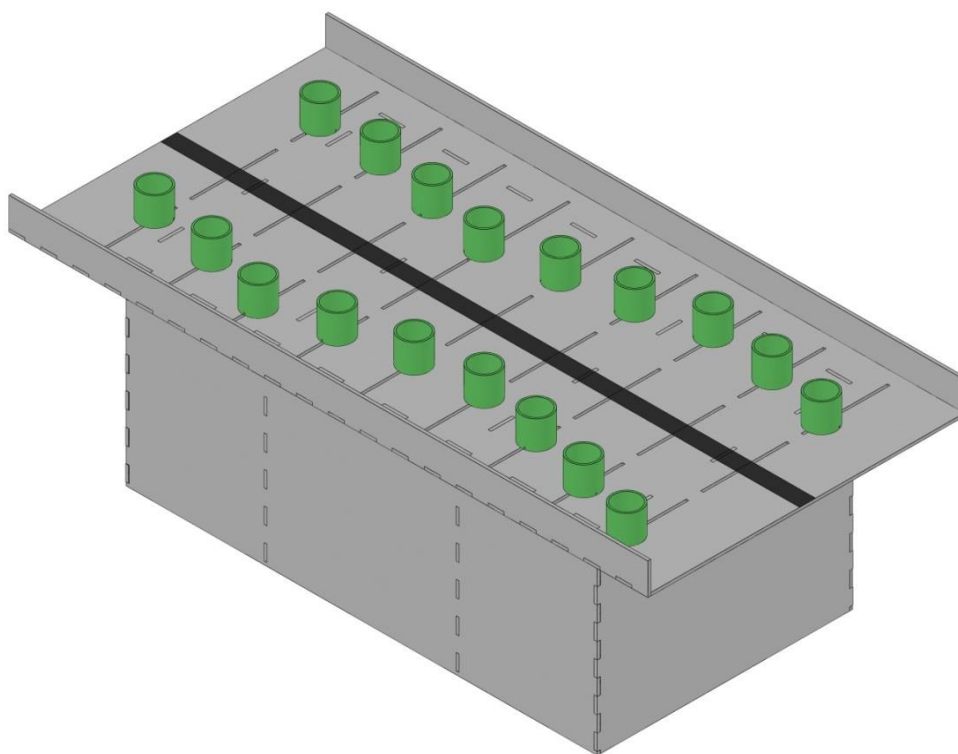


Рисунок 1.14 – Лабиринт с изменяемой геометрией (разметка)

5.2.6. «Башня»

- 5.2.6.1. Препятствие типа «Башня» (рисунок 1.15) представляет собой четырехъярусную конструкцию, оснащенную винтовыми переходами между ярусами. Ширина винтового подъема 210 мм, угол наклона 24 градуса.

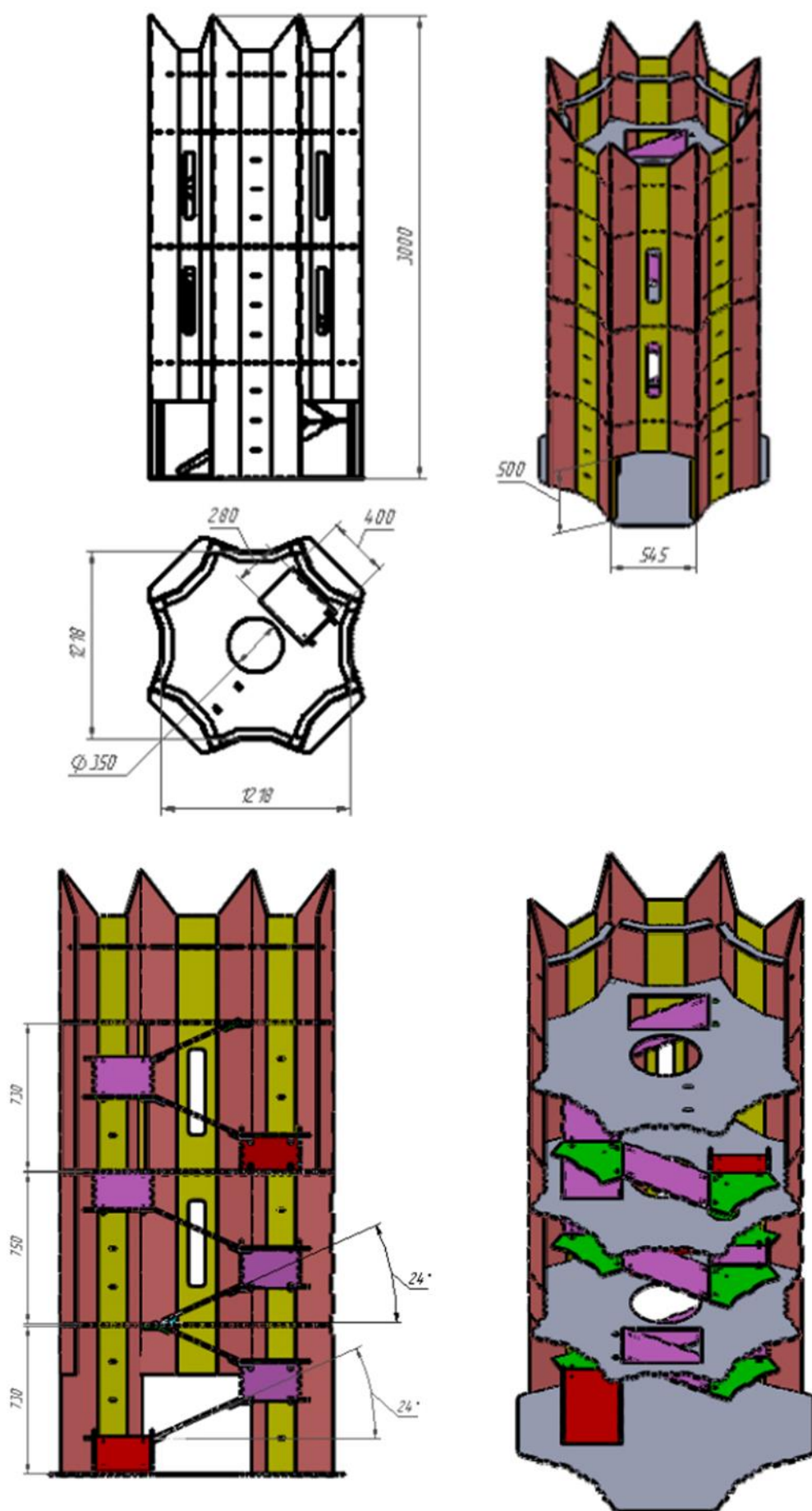


Рисунок 1.15 – Башня



- 5.2.6.2. Подъем на вершину башни не является обязательным элементом соревнований.
- 5.3. Разметка на поле.
 - 5.3.1. На всех фрагментах стенда нанесена разметка. Расположение разметки на секциях видно из рисунков соответствующих секций поля (рисунки 1.2 – 1.14).
 - 5.3.1.1. На поле присутствуют два типа линий (рисунок 1.5):
 - Черная линия, проходящая посередине поля. Ее ширина составляет 50 мм.
 - 2 зеленые линии, проходящих на расстоянии 50 мм от края поля. Их ширина составляет 20 мм, расстояние между ними 50 мм.

6. Начисление очков

- 6.1. Критерии оценки
 - 6.1.1. Основным критерием оценки выступления команды является количество набранных баллов роботом во время заезда и количество выполненных заданий.
 - 6.1.2. При наличии одинакового количества баллов у разных команд, побеждает команда, прошедшая полосу за наименьшее время. В зачет идет лучшая из двух попыток.
 - 6.1.3. В обеих номинациях маршрут определяется самим роботом (или оператором). Начальная и конечная позиция для робота определяются перед началом соревнований, исходя из сборки поля.

7. Номинация «ИСКАТЕЛЬ»

- 7.1. Робот должен под управлением оператора проехать через все участки поля.
- 7.2. Робот должен собрать на всех полях определенные маяки и поместить эти маяки в специальные цветовые зоны.
- 7.3. Оператор должен находиться вне зоны видимости робота.
- 7.4. Оператор должен управлять роботом дистанционно, используя видео-зрение робота и установленную на нем измерительную аппаратуру.
- 7.5. Начисление баллов
 - 7.5.1. Начисление баллов производится за преодоление фрагментов, сбор маячков и размещение их по специальным цветовым зонам.
- 7.6. Преодоление фрагментов:



КУБОК «ЦНИИ РТК»

Вид секции	Способ преодоления	Количество начисляемых баллов
Наклонная 15°	Заезд вверх	25
Наклонная 30°	Заезд вверх	50
Промежуточная наклонная	Преодоление	25
Лестничный марш	Заезд вверх	100
	Съезд вниз любым способом	30
Гравийный участок	Преодоление	70
Лабиринт с изменяемой геометрией	Преодоление	100
Башня	Проезд снизу	100
Башня – не обязательное требование	Заезд наверх	350
	Съезд вниз	150

7.7. Сбор маячков

7.7.1. Маячок представляет собой алюминиевую банку объемом 0.33л.

7.7.2. Банка раскрашена в один из следующих цветов: красный, синий, зеленый и белый.

7.7.3. За подъем банки (кроме той, которая находится на башне) над полем на высоту более 25 мм мм не менее чем на 3 секунды дается **10 баллов**, однако это не является обязательным условием, банку можно затолкать или закатить в соответствующую зону.

7.7.4. За перемещение банки в соответствующую по цвету зону дается **50 баллов**.

7.7.5. Если банка размещена не в своей зоне, начисляется **10 баллов**.

7.7.6. При размещении белой банки (находящейся на башне) на белое поле, начисляется **100 баллов**. Подъем белой банки не обязателен.

7.7.7. Банка считается попавшей в зону, если она какой-либо своей частью касается поля зоны.

7.7.8. Если банка покидает поле зоны, она уже не принадлежит этой зоне. Очки за размещение банки даются при попадании банки на цветовую зону.

7.7.9. Расположение зон и возможное расположение банок и секций приведено на рисунке 1.16.

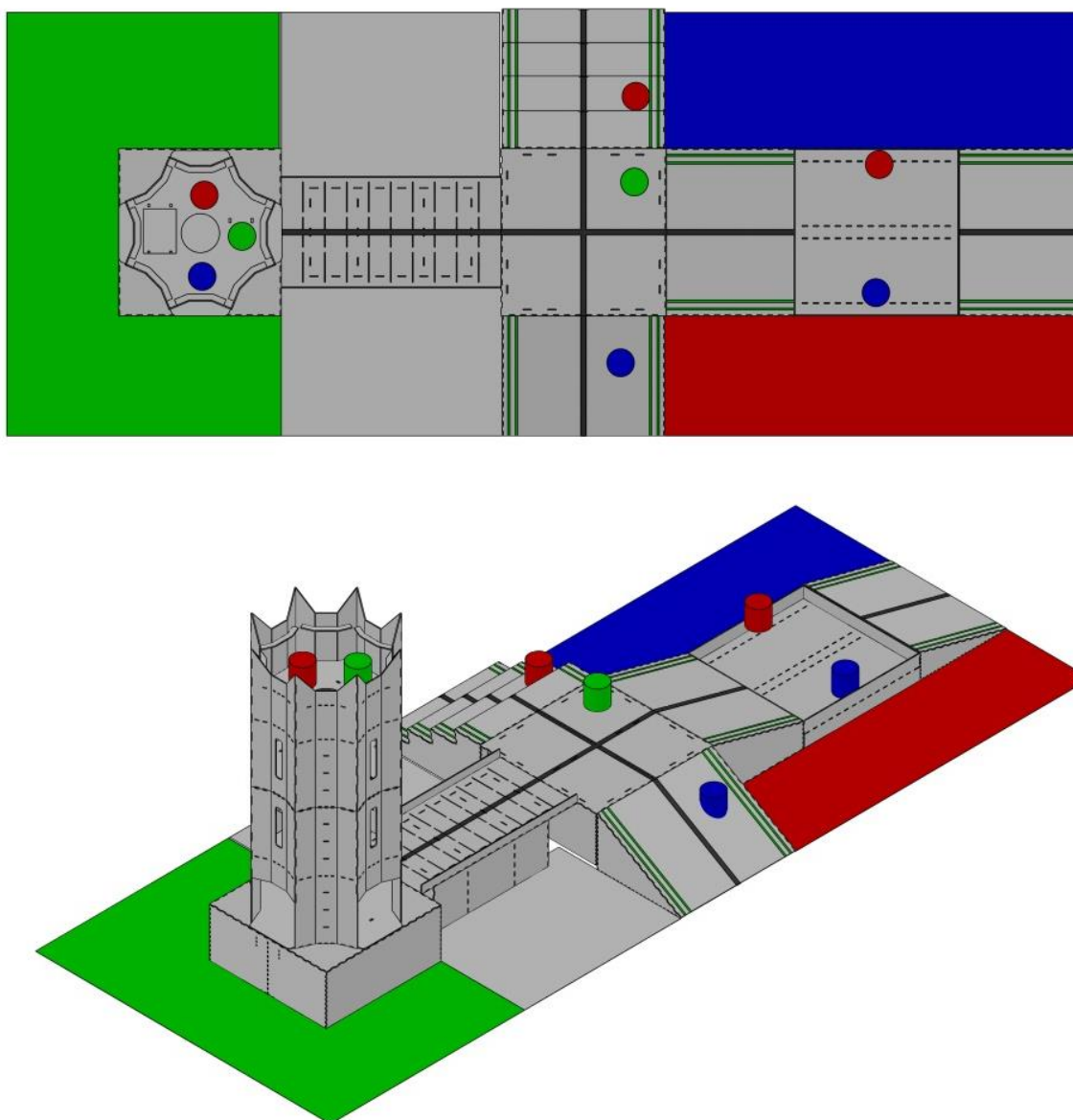


Рисунок 1.16 – Пример размещения банок на полигоне

- 7.7.10. Расположение и количество банок будет определено судьями перед началом соревнований.
- 7.7.11. Примечания:
- Если робот сходит с трассы, но может продолжить преодоление полосы препятствий заново, ему начисляется штраф в 50 баллов.
 - За повторное преодоление секции баллы не начисляются
 - В лабиринте с изменяемой геометрией нельзя переезжать через препятствия. Такое преодоление данной секции оценивается в 10 баллов.
 - Если робот застрял, завис и требует непосредственного вмешательства оператора, за это снимается 100 баллов.



- Максимальное время на каждую попытку – 10 минут.
- В случае размещения банки в любой из зон или падения банки с пределов стенда, робот не может больше трогать данную банку (за это не будет начисления никаких баллов).

7.7.12. Пониженный уровень сложности.

- Предоставляется возможность управлять роботом, находясь в зоне его видимости, однако количество начисляемых баллов уменьшается в 2 раза.

8. Номинация «ЭКСТРЕМАЛ»

8.1. В данной номинации робот должен **автоматически** преодолеть все участки поля, собрать на них определенные маяки и поместить эти маяки в специальные цветовые зоны. Участие оператора в управлении роботом не допускается.

8.2. Начисление баллов

Вид секции	Способ преодоления	Количество начисляемых баллов
Наклонная 15°	Заезд вверх	50
Наклонная 30°	Заезд вверх	100
Промежуточная наклонная	Преодоление	50
Лестничный марш	Заезд вверх	200
	Съезд вниз любым способом	60
Гравийный участок	Преодоление	140
Лабиринт с изменяемой геометрией	Преодоление	200
Башня	Проезд снизу	200
Башня – не обязательное требование	Заезд наверх	700
	Съезд вниз	300

8.3. Сбор маячков

8.3.1. Маячок представляет собой алюминиевую банку объемом 0.33л.

8.3.2. Банка раскрашена в один из следующих цветов: красный, синий, зеленый и белый.

8.3.3. За подъем банки (кроме той, которая находится на башне) над полем на высоту более 25 мм не менее чем на 3 секунды дается **10 баллов**, однако это не является обязательным условием, банку можно затолкать или закатить в соответствующую зону.

8.3.4. За перемещение банки в соответствующую по цвету зону дается **100 баллов**.



- 8.3.5. Если банка размещена не в своей зоне, начисляется **20 баллов**.
- 8.3.6. При размещении белой банки (находящейся на башне) на белое поле, начисляется **200 баллов**. Подъем белой банки не обязателен.
- 8.3.7. Банка считается попавшей в зону, если она какой-либо своей частью касается поля зоны.
- 8.3.8. Очки за размещение банки даются при попадании банки на цветовую зону.
- 8.3.9. Расположение зон и возможное расположение банок и секций приведено на рисунке 1.16.
- 8.3.10. Расположение и количество банок будет точно известно командам только перед началом соревнования.
- 8.3.11. Для облегчения прохождения роботом полосы препятствия, на ней имеется специальная разметка, описанная в разделах 5.2 и 5.3.
- 8.3.12. После тестовых заездов судьи вправе добавить вспомогательную разметку.
- 8.3.13. Примечания:
- 8.3.14. Если робот сходит с трассы, но может автоматически продолжить преодоление полосы препятствий заново, ему не начисляется за это штраф.
- За повторное преодоление секции баллы не начисляются.
 - В лабиринте с изменяемой геометрией нельзя переезжать через препятствия. Такое преодоление данной секции оценивается в 10 баллов.
 - Если робот застрял, завис и требует непосредственного вмешательства оператора, за это снимается 200 баллов.
 - Максимальное время на каждую попытку – 20 минут.
 - В случае размещения банки в любой из зон или падения банки с пределов стенда, робот не может больше трогать данную банку (за это не будет начисления никаких баллов).

9. Дополнительные требования

- 9.1. Организаторы вправе ввести дополнительные ограничения.
- 9.2. Следите за информацией на сайтах <http://robofestival.elearn.ru/> и <http://www.rtc.ru> и http://239.ru/robot/festival_mir_2013/
- 9.3. Актуальную версию положения можно скачать по адресу http://sktb.rtc.ru/RTC_CUP.pdf