

Задание

День 1

Описание поля

Поле представляет собой виртуальную среду в симуляторе (рис 1.1), состоящей из двух комнат с исчезающей стенкой между ними.

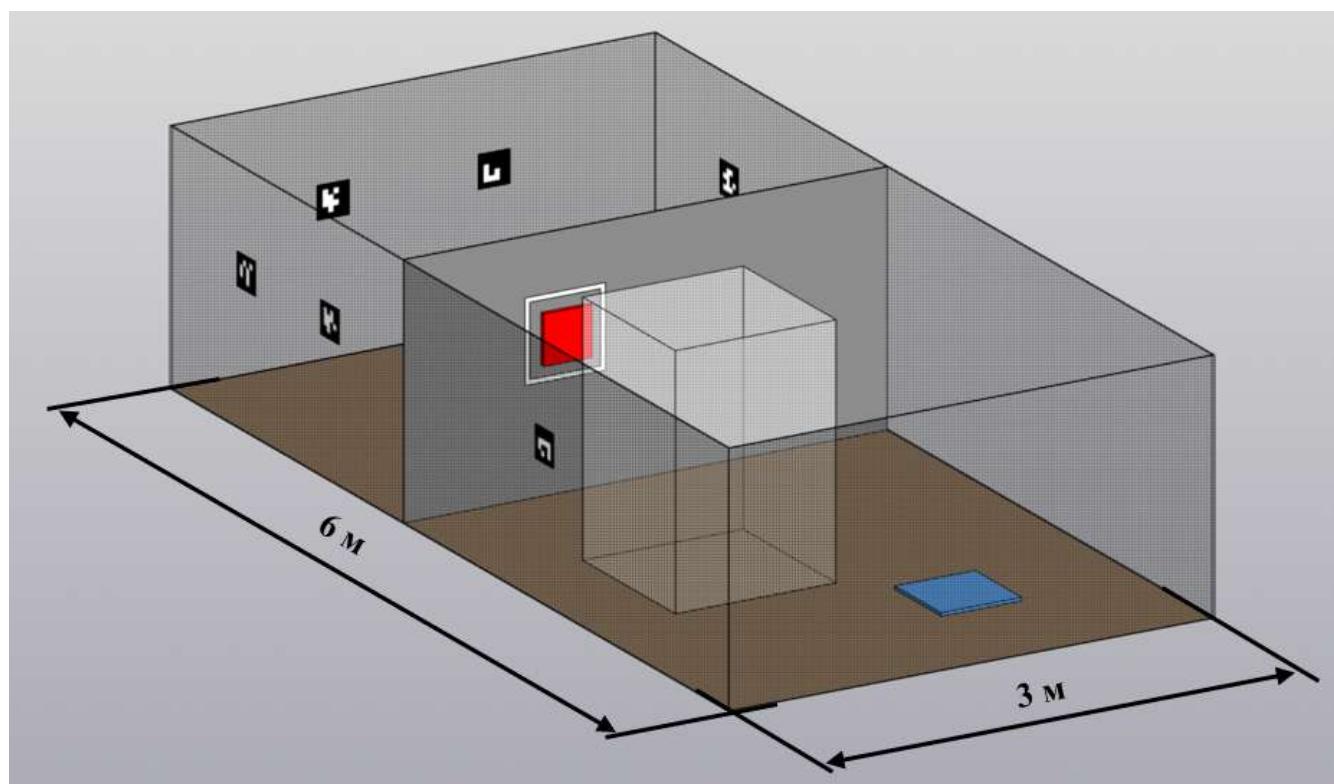


Рис. 1.1. Общий вид среды

В Комнате 1 расположены:

- Точка взлета, отмеченная голубым квадратом на полу;
- ArUco-маркер со случайным ID на противоположной стене;
- Блоб (цветовой маркер) для выстрелов со случайным цветом (красный, синий либо зеленый);
 - Зона вокруг блоба, попадание в которую засчитывается как попадание в блоб;
 - Белая контрольная зона захода для выстрелов.

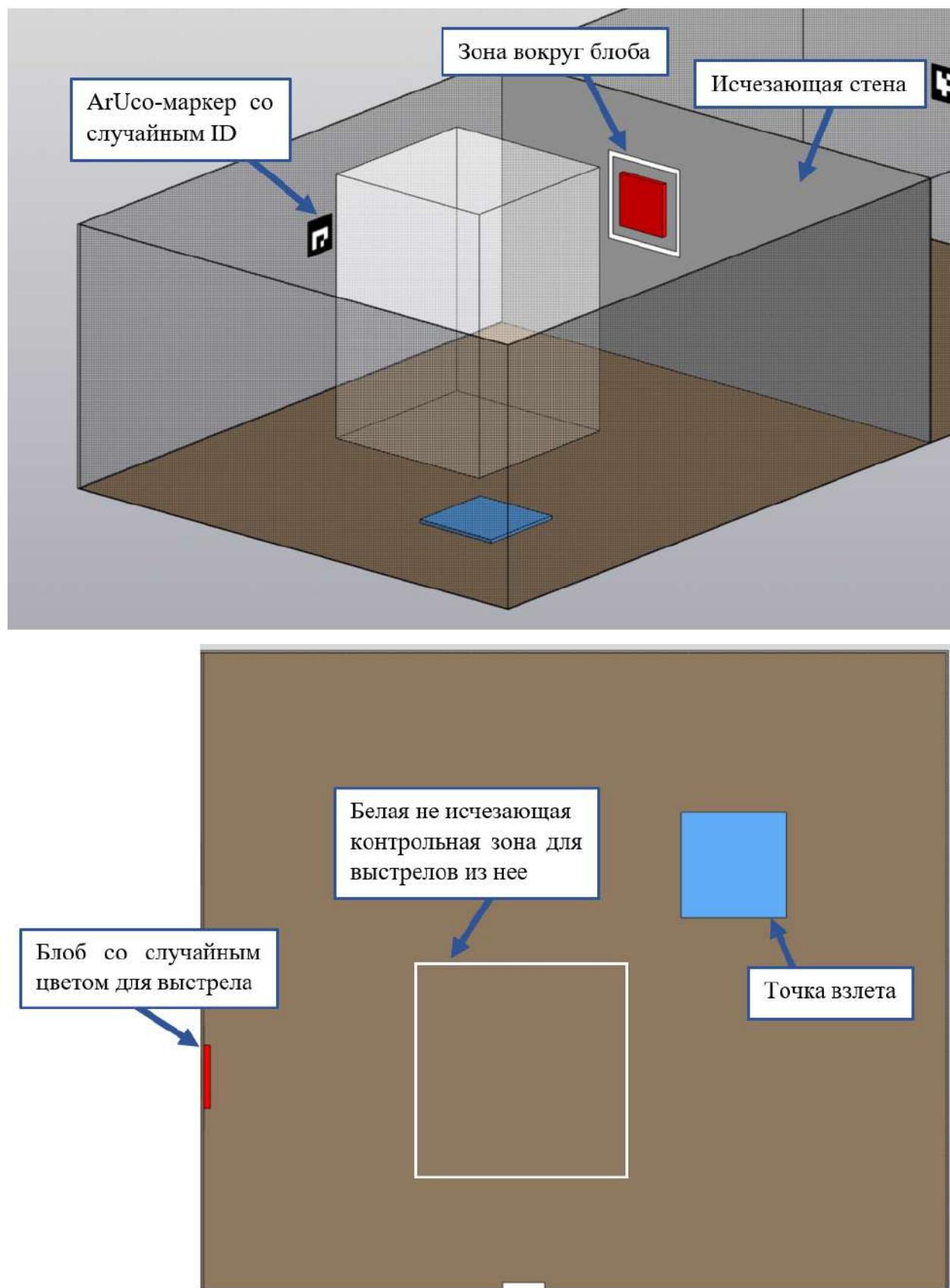


Рис. 1.2. Вид и схема Комнаты 1

В Комнате 2 расположены:

- Восемь ArUco-маркеров с неизвестными заранее ID (рис. 1.3). Маркеры не повторяются.

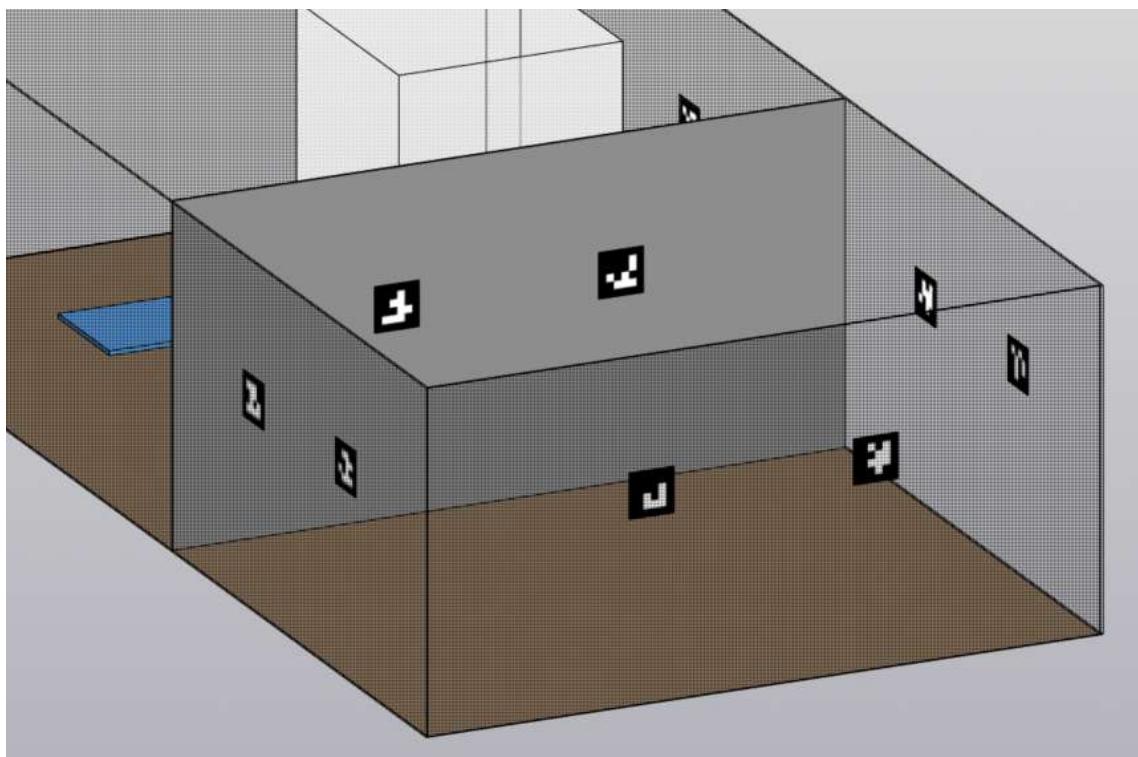


Рис. 1.3. Вид Комнаты 2

Задание:

Необходимо выполнить следующие задачи:

1. Взлететь;
2. Распознать ArUco-маркер в Комнате 1;
3. Прилететь в контрольную зону для выстрелов. Можно использовать одометрию или выравнивание по ArUco-маркеру в Комнате 1.
4. Распознать блоб и зажечь светодиод в соответствии с цветом блоба:

Цвет блоба	Цвет светодиода
Красный	Красный
Зеленый	Зеленый
Синий	Синий

5. Выполнить выстрел в блоб со случным цветом. Возможные цвета блоба: красный/зеленый/синий. Цвет блоба меняется при каждом открытии и перезапуске миссии;
6. После выстрела в блоб подождать 3 секунды. После истечения этого времени стена с блобом исчезнет;
7. Выполнить перелет в Комнату с ArUco-маркерами. Спустя 2 секунды после того, как все точки проекции дрона окажутся за линией стены, стена вновь появится;
8. В Комнате 2 вычислить сумму всех ID ArUco-маркеров в комнате. Маркеры в комнате не повторяются, заранее неизвестны и меняются при каждом входе в поле;
9. Сгенерировать .txt файл, где должно быть 2 числа на разных строках: Первое – ID ArUco-маркера в Комнате 1, Второе – сумма ID ArUco-маркеров в Комнате 2.

Правила

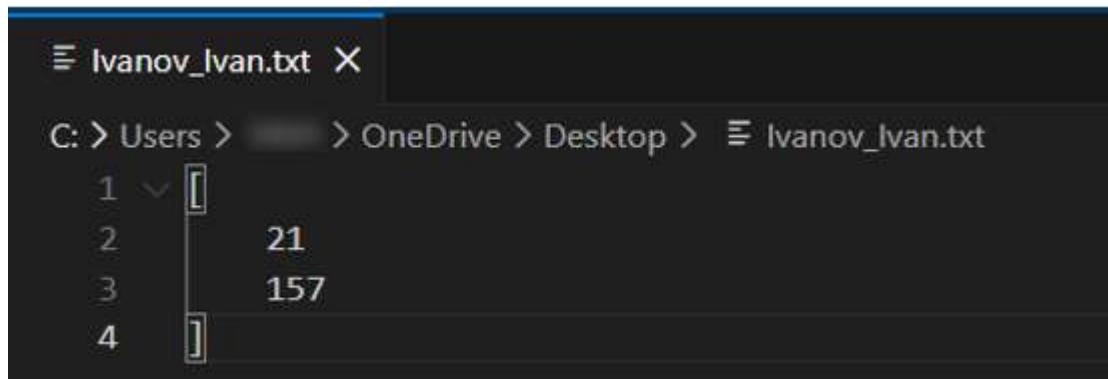
- ArUco-маркер в Комнате 1 меняется при каждом открытии комнаты и заранее неизвестен. Его ID **НЕ** надо суммировать с ID ArUco-маркеров во второй комнате;
- Стена между комнатами исчезает спустя 3 секунды после попадания в блоб в Комнате 1, а не после выстрела мимо цели;
- В случае, если попадания в цель не случилось в течение 4 минут, стена с блобом исчезает. Таким образом, участник имеет возможность выполнить задание, поставленное во второй комнате в случае, если участник не справился с заданием в Комнате 1;
- В случае, если снаряд попал не в блоб, а в пределы зоны вокруг блоба, попадание засчитывается. Если снаряд попал в не в блоб и вне пределов зоны вокруг него, попадание не засчитывается. Размеры зоны указаны в разделе «Размеры и положение объектов».
- Выстрелы необходимо производить, когда все точки проекции дрона внутри контрольной зоны. Если выстрел был произведен вне контрольной зоны, попадание не засчитывается;
- Правильный ответ ID ArUco-маркера в Комнате 1 и суммы маркеров в Комнате 2 выводится в интерфейсе симулятора после завершения полета;
- Название .txt- файла должно соответствовать фамилии и имени участника в английской транскрипции, например, Ivanov_Ivan.txt;
- .txt-файл должен содержать 2 числа на разных строках:

«От кода к взлету»

10 класс 2025 г.

- В первой строке ID ArUco-маркера в Комнате 1;
- Во второй строке сумма ID ArUco-маркеров в Комнате 2;

- В случае, если в файле находится больше чисел, в оценке учитываются только первые два числа в файле, находящиеся на разных строках (не через запятую/пробел и прочие символы на одной строке). Пример:



Размеры и положение объектов

Размеры поля и положение объектов в Комнате 1:

- Положение блоба для выстрела на стене фиксировано. Цвет блоба меняется при каждом открытии комнаты. Возможные цвета блоба: красный/зеленый/синий;
- Зона вокруг блоба имеет размеры 50×50 см (рис. 1.6)
- Контрольная точка для выстрелов имеет размеры **1x1 м**.

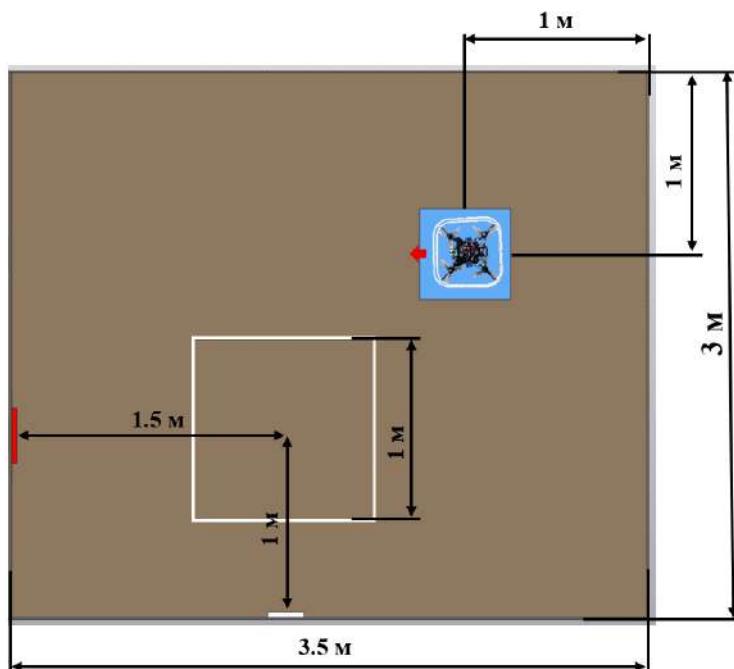


Рис. 1.5. Размеры поля и положение объектов в Комнате 1

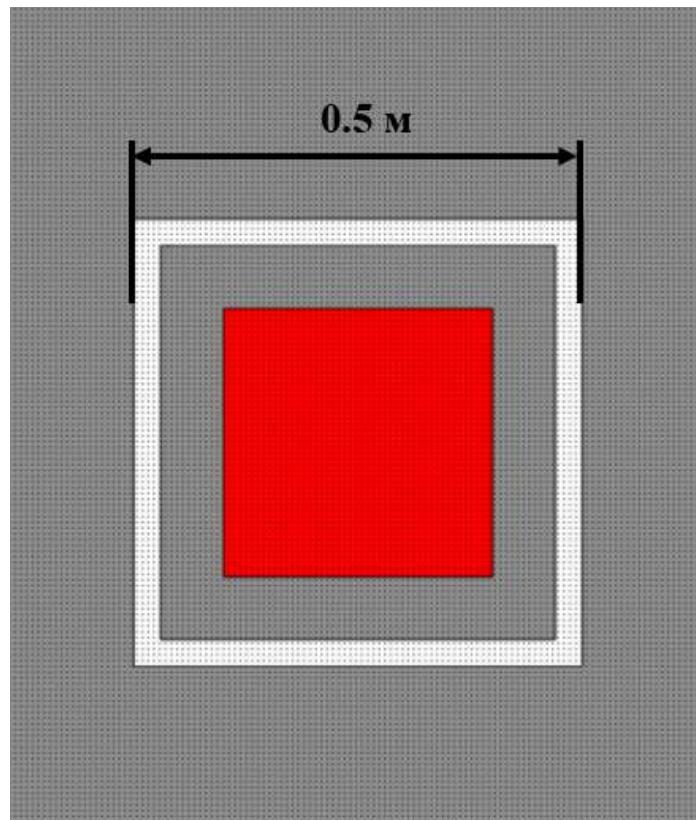


Рис. 1.6. Размеры зоны вокруг блоба в Комнате 1

Размеры поля и положение объектов в Комнате 2:

1. Общее кол-во маркеров в комнате: 8 шт
2. Маркеры не повторяются, ID от 0 до 49 включительно.
3. В Комнате 2 нет маркера, который был Комнате 1.

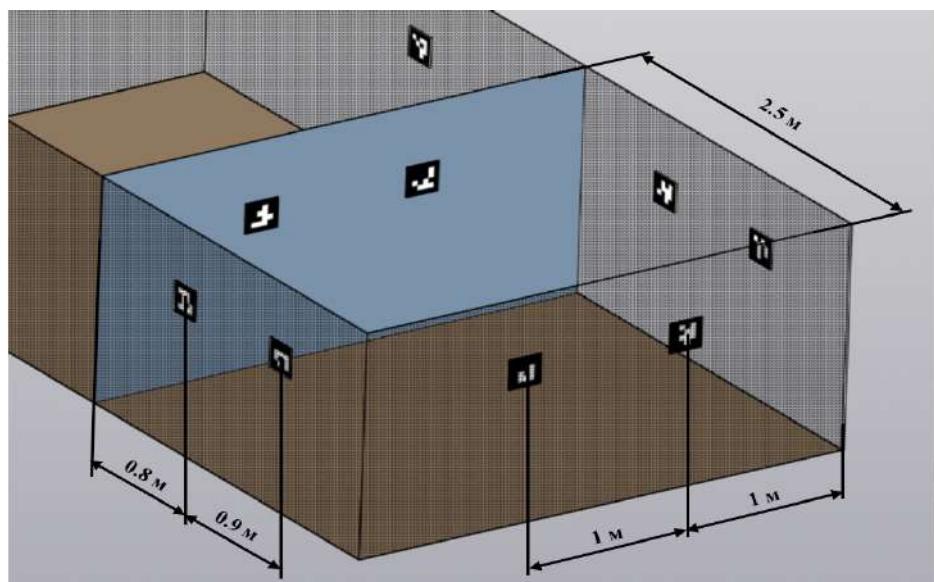


Рис. 1.7. Размеры поля и положение объектов в Комнате 2

Начисление баллов

- За попадание в блоб (или зону блоба) начисляется 8 баллов.
- За зажигание светодиода 2 балла и за соответствие цвета светодиода – цвету блоба 6 баллов.
- Баллы за подсчет суммы ID ArUco-маркеров начисляются пропорционально ошибке и рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Баллы участника} = \left(1 - \frac{\text{abs}(\text{Сумма участника} - \text{Верная сумма})}{\text{Верная сумма}} \right) * \text{Макс. баллы}$$

- Максимальное количество баллов за сумму – 30. Верная сумма ID ArUco-маркеров выводится в интерфейсе симулятора после завершения полета.

Для проверки используется проверочная среда, в которую входит эксперт по известному только ему паролю. Среда полностью повторяет комнаты, в которых программируют участники с тем отличием, что все объекты в комнате имеют фиксированное положение, ArUco-маркеры имеют фиксированные ID. Информация об этих элементах известна только проверяющему эксперту.

Задание

День 2

Описание поля

Поле представляет собой комнату (рис 2.1).

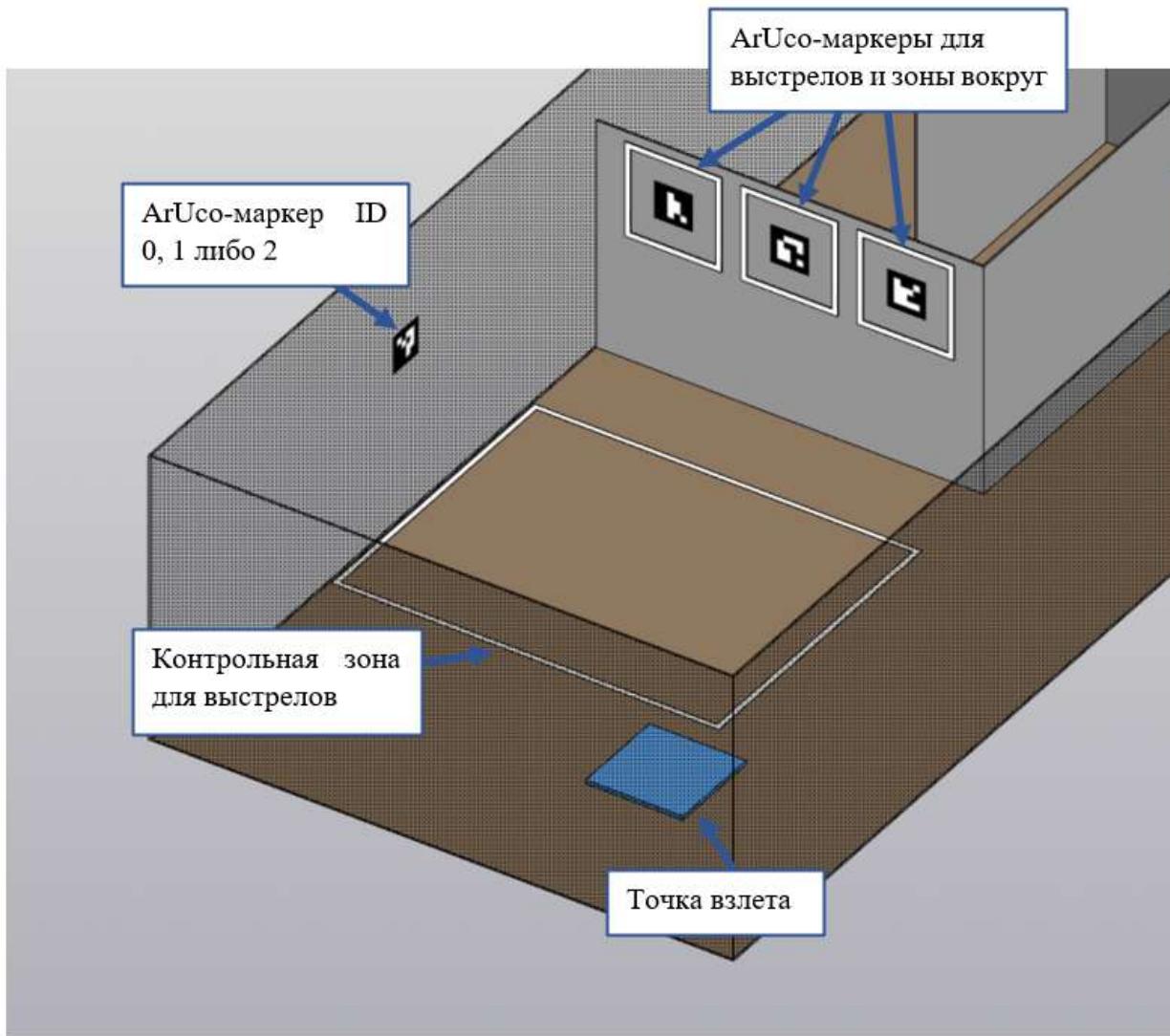


Рисунок 2.1. Вид и схема поля этапа Дрон-биатлон

В комнате расположены:

- Точка взлета, отмеченная голубым квадратом на полу;
- ArUco-маркер со случайным ID 0, 1 либо 2;
- Контрольная зона захода на выстрелы в виде белого прямоугольника;
- Стена с ArUco-маркерами со случайными неповторяющимися ID для стрельбы по ним.

Исключением являются ArUco-маркеры с ID 0, 1 и 2;

- Зоны вокруг ArUco-маркеров, попадание в которые засчитывается как попадание в маркер.

Задание

- 1) Выполнить взлет;
- 2) Прилететь в контрольную зону, используя одометрию, либо выравнивание по ArUco-маркеру с ID 0, 1 или 2;
- 3) В зависимости от ID ArUco-маркера зажечь светодиод соответствующим цветом:

ID ArUco-маркера	Цвет светодиода
0	Красный
1	Зеленый
2	Синий

- 4) Выполнить выстрелы в ArUco-маркеры на стене по порядку возрастания их ID (от меньшего – к большему);
- 5) Выполнить посадку.

Правила

- Постоянная смена цветов светодиода не допускается. В учет идет первое включение светодиода и его цвет.
- Положение ArUco-маркеров для выстрелов на стене фиксировано, их ID случайно и меняется при каждом открытии комнаты в симуляторе.
- В симуляторе ID ArUco-маркеров выводятся над маркерами для удобства участника.
- В реальности судья знает ID маркеров и правильный порядок стрельбы. ArUco-маркеры и их распределение в полетной зоне участнику до сдачи зачетной попытки неизвестны. В реальности ID маркеров не подписано.
- В случае, если снаряд попал в ArUco-маркер, либо его зону, попадание засчитывается. Попадание вне границ зоны маркера не засчитывается.
- Если проекция центра дрона находится в пределах белой контрольной зоны для выстрелов, считается, что дрон находится внутри нее. Если проекция центра дрона вне контрольной зоны, считается, что дрон не находится в ней.

- В случае, если выстрел был произведен вне границ белой контрольной зоны для выстрелов, результат за выстрел не засчитывается.

Размеры поля и положение объектов

В комнате обозначена прямоугольная контрольная зона размером 160x200.

ArUco-маркер с ID 0, 1 либо 2 располагается на стене на расстоянии 1.5 м от стены с маркерами для выстрелов.

Положение ArUco-маркеров для стрельбы на стене изображено на рис. 2.3.

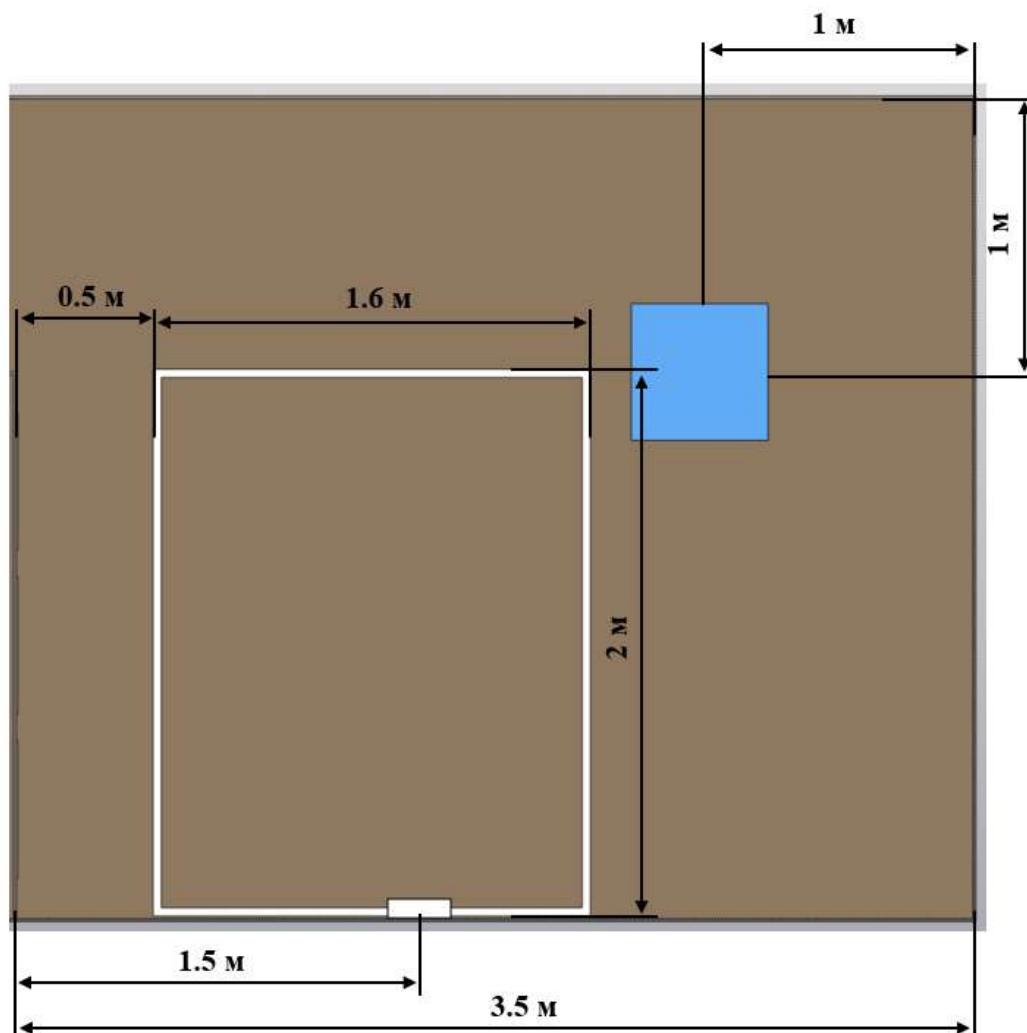


Рисунок 2.2. Размеры поля и положение объектов

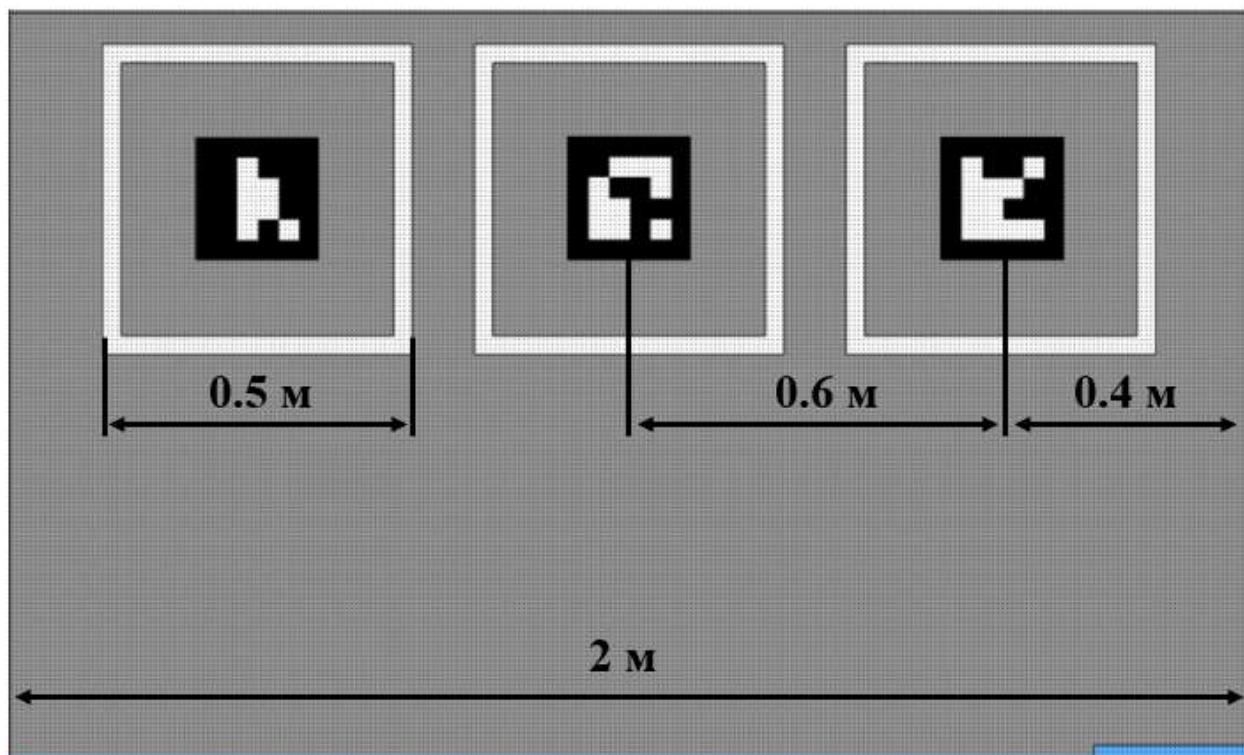


Рис. 2.3. Зоны вокруг ArUco-маркеров

Начисление баллов

Выстрелы:

- За выстрел в каждый ArUco-маркер по 7 баллов плюс 12 баллов за выстрелы в правильном порядке (по порядку возрастания ID ArUco-маркеров) в симуляторе, в реальности по 11 плюс 12 баллов соответственно.
- Выстрел считается засчитанным, если пуля попала в зону вокруг маркера размером 50x50 (рис 2.3).
- Если попадание в одну и ту же зону было несколько раз, засчитывается только одно попадание.
- Общее кол-во снарядов: 6 шт.

Вход в зону для выстрелов оценивается в 9 баллов в симуляторе и в 15 в реальности, засчитывается при прохождении всех точек проекции дрона через границу контрольной зоны.

Задание

День 3

Пароль: *пароль*

Описание поля

Поле представляет собой незамкнутый лабиринт (рис. 3.1, рис. 3.2).

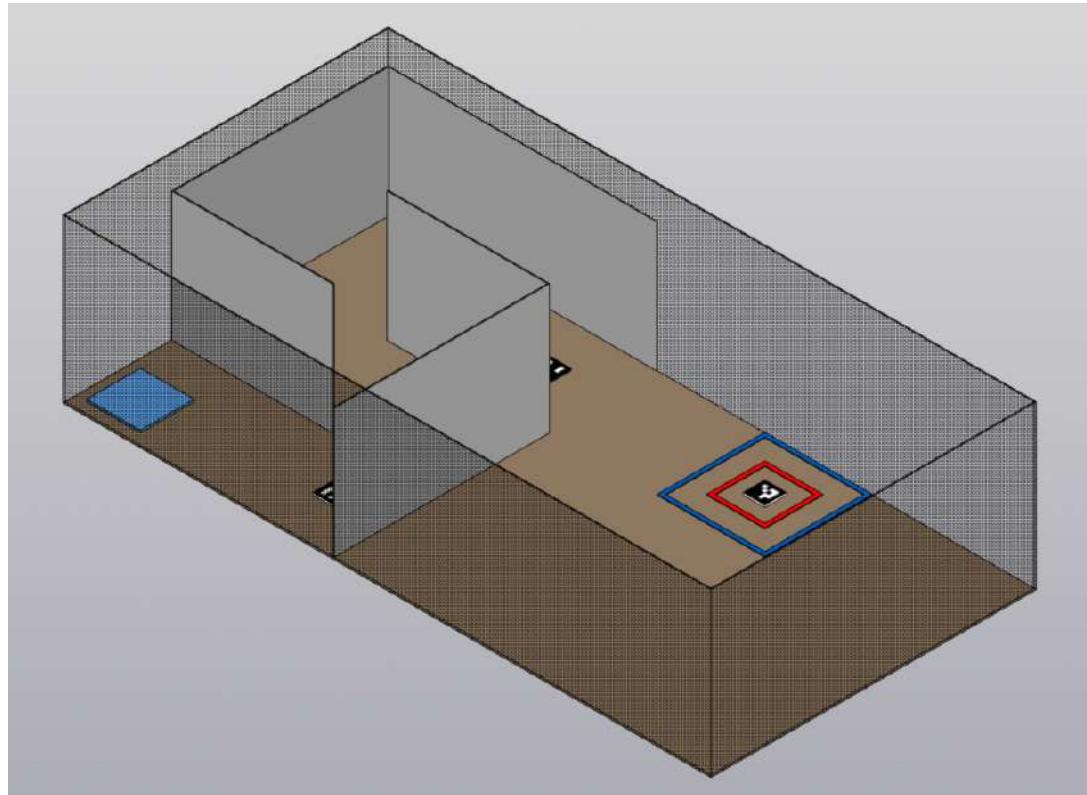


Рис. 3.1. Вид на поле с лабиринтом

В поле расположены:

- Прозрачные стены – сетка;
- Непрозрачные стены – стены лабиринта высотой 1.2 м;
- Точка взлета в виде голубого квадрата;
- ArUco-маркер для посадки с изменяющимся положением;
- ArUco-маркеры внутри лабиринта;
- Красный и синий квадраты – границы «мишени» для посадки.



Рис. 3.2. Вид на лабиринт сверху

Задание

Задачи:

1. Перекрутить камеру объективом вниз;
2. Проверить работу УЗ дальномера;
3. Пролететь лабиринт, используя УЗ дальномер;
4. Выполнить посадку на ArUco-маркер 0;

Положение ArUco-маркера для посадки задается случайным образом в диапазоне расстояний (см. [«Размеры и положение объектов»](#)) при каждом открытии комнаты в симуляторе и неизвестно участникам до полета в реальности.

ArUco-маркеры на полу могут быть полезны для выравнивания по ним и движения к следующей стене. Участник может как воспользоваться данной возможностью, так и проигнорировать ее, выравнивание по маркерам в лабиринте не несет баллы. Главная задача – пройти лабиринт без падений.

Размеры и положение объектов

Положение ArUco-маркера для посадки задается случайным образом в диапазоне расстояний 1–2 метра от границы стены полетной зоны (рис. 3.3).

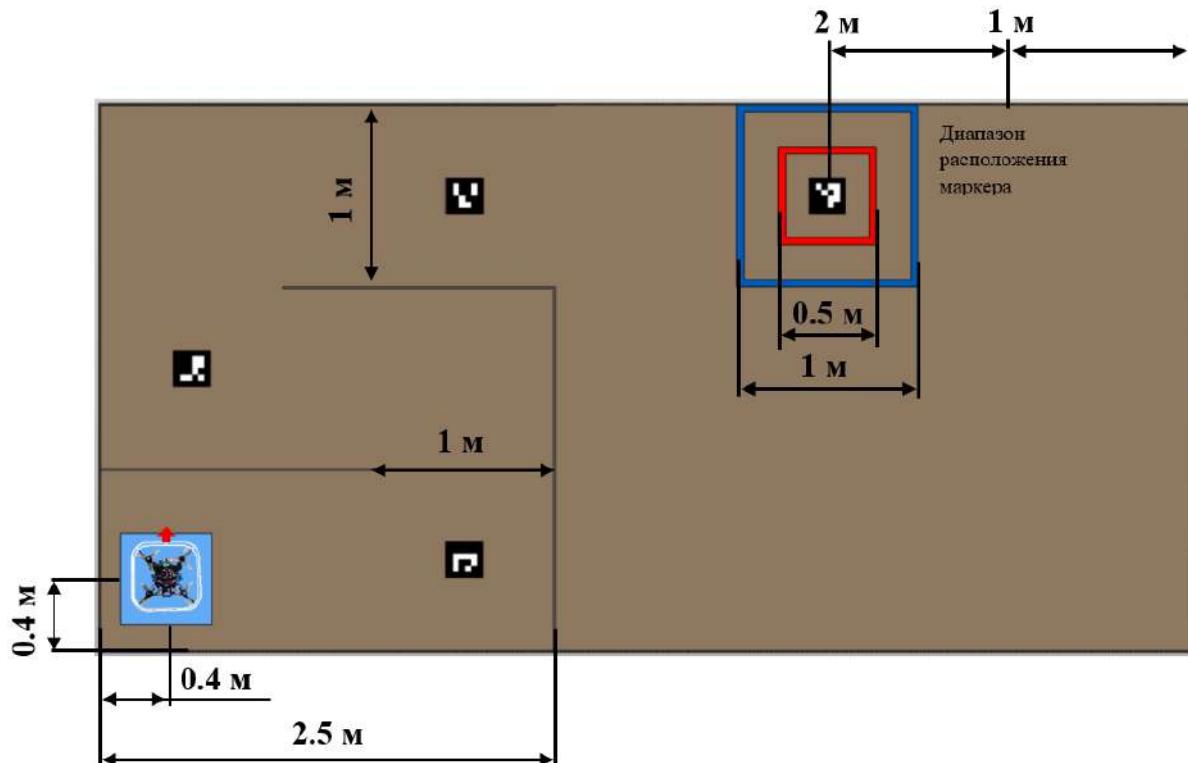


Рис. 3.3. Положение элементов на поле

Начисление баллов

При пролете всех точек проекции дрона через линии 1, 2, 3, обозначенные зеленым цветом (рис. 3.4), в симуляторе начисляется по 4 балла, в реальности – по 7 баллов.

При посадке дрона:

- если все части элементов ножек дрона находятся в пределах красной зоны размером 50x50 см, начисляется 5 баллов в симуляторе и 7 в реальности;
- если какие-либо части элементов ножек дрона выходят из пределов красной зоны и находятся в пределах синей зоны размером 100x100 см, начисляется 3 балла в симуляторе и 4 в реальности;
- если какие-либо части элементов ножек дрона выходят из пределов синей зоны, начисляется 0 баллов.

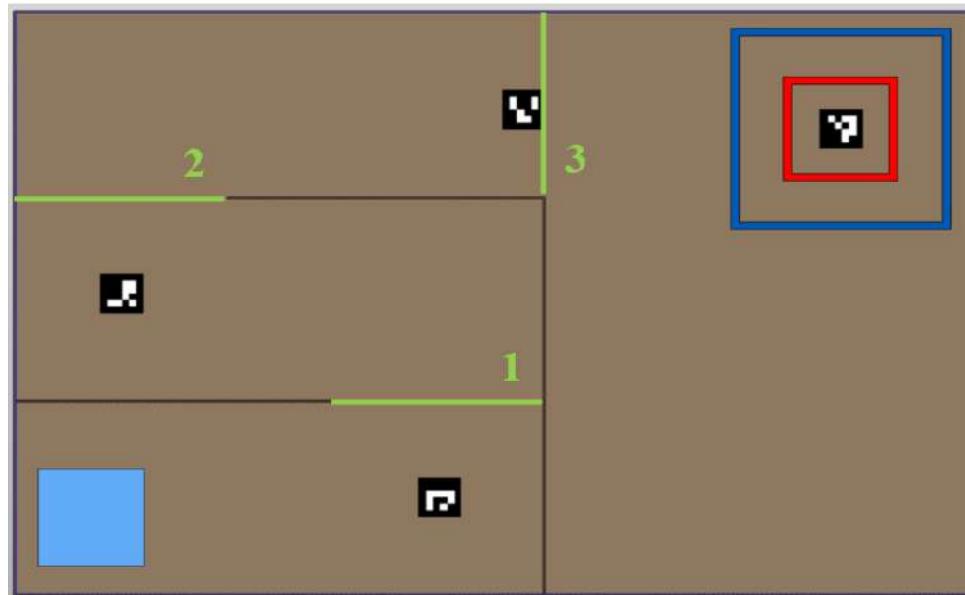


Рис. 3.4. Контрольные линии прохождения лабиринта

Приложение 1. Критерии оценивания работы участников

Критерии оценивания. День 1

Критерий	Баллы
Взлет	3
Прохождение контрольной точки захода на выстрелы	7
Выстрел в блоб	8
Зажигание светодиода	2
Цвет светодиода соответствует цвету блоба	6
Влет в Комнату 2	7
Выведен ID ArUco-маркера в Комнате 1	7
Сумма ID ArUco-маркеров	30
Макс. балл	70

Критерии оценивания. День 2

Начисление баллов в симуляторе

Критерий	Баллы
Взлет	5
Прохождение контрольной зоны захода на выстрелы	9
Правильный цвет светодиода	8
Выстрелы в ArUco-маркеры (за каждый по 7)	21
Выстрелы в правильном порядке (от меньшего ID – к большему)	12
Макс. балл	55

Начисление баллов в реальности

Критерий	Баллы
Взлет	5
Прохождение контрольной зоны захода на выстрелы	15

Правильный цвет светодиода	10
Выстрелы в ArUco-маркеры (за каждый по 11)	33
Выстрелы в правильном порядке (от меньшего ID – к большему)	12
Макс. балл	75

Критерии оценивания. День 3

Начисление баллов в симуляторе

Критерий	Баллы
Прохождение 1 части лабиринта	10
Прохождение 2 части лабиринта	10
Прохождение 3 части лабиринта	10
Посадка на заданный маркер с точностью:	
● ножки дрона полностью в пределах красной зоны	10
● ножки дрона вышли за линию красной зоны, но находится в пределах синей	5
● ножки дрона вне синей и красной зоны	0
Макс. балл	40

Начисление баллов в реальности

Критерий	Баллы
Правильное крепление камеры	6
Прохождение 1 части лабиринта	14
Прохождение 2 части лабиринта	14
Прохождение 3 части лабиринта	14
Посадка на заданный маркер с точностью:	
● дрон полностью в пределах красной зоны	12
● дрон вышел за линию красной зоны, но находится в пределах синей	6
● дрон вне синей и красной зоны	0
Макс. балл	60