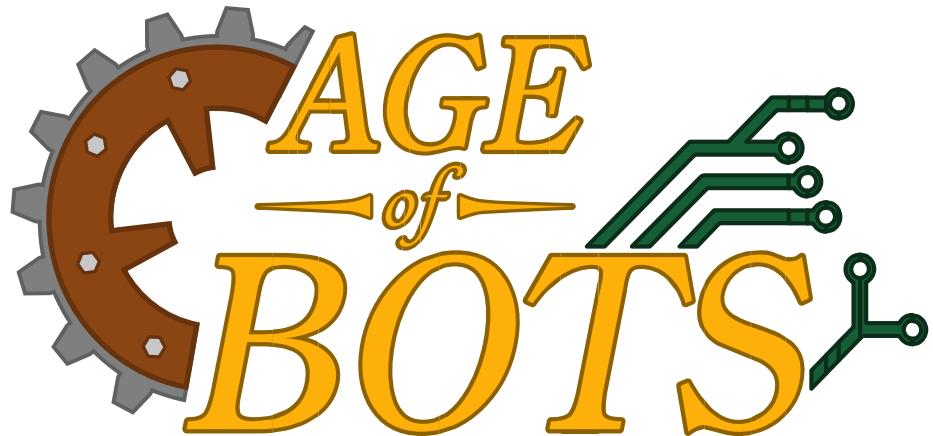




## Правила молодежных соревнований роботов

# Eurobot Open 2022

**Официальный перевод для Российских соревнований (версия 0\_8)**



ПРИМЕЧАНИЕ: все изображения в данном документе приведены в качестве иллюстрации к различным положениям. Ни в коем случае они не могут служить в качестве справочника. Во внимание следует принимать только размеры, цвета и материалы, указанные в приложении.

# 1. Содержание

А Заметка.....	4
В ИДЕЯ СОРЕВНОВАНИЙ.....	5
С ТЕМА СОРЕВНОВАНИЙ.....	7
Д ИГРОВОЕ ПОЛЕ И ИСПЫТАНИЯ.....	8
D.1 Важная информация.....	8
D.2 Игровое поле.....	9
D.3 СТАРТОВЫЕ ЗОНЫ.....	10
D.3.a Описание.....	10
D.3.b Ограничения.....	10
D.4 Описание и расположение игровых элементов.....	11
D.5 Поиск квадратов раскопок.....	15
D.5.a Описание и расположение игровых элементов.....	15
D.5.b Действия и ограничения.....	15
D.5.c Баллы.....	15
D.6 ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ ОБРАЗЦОВ В ЛАГЕРЕ.....	16
D.6.a Описание и расположение игровых элементов.....	16
D.6.b Действия и ограничения.....	16
D.6.c Баллы.....	16
D.7 Выставочный зал.....	17
D.7.a Описание и расположение игровых элементов.....	17
D.7.b Действия и ограничения.....	17
D.7.c Баллы.....	17
D.8 Хранение образцов в рабочем помещении.....	18
D.8.a Описание и расположение игровых элементов.....	18
D.8.b Действия и ограничения.....	18
D.8.c Баллы.....	18
D.9 СОХРАНЕНИЕ И ВЫСТАВЛЕНИЕ СТАТУЭТКИ.....	19
D.9.a Описание и расположение игровых элементов.....	19
D.9.b Действия и ограничения.....	19
D.9.c Баллы.....	19
D.10 Витрина.....	21
D.10.a Описание и расположение игровых элементов.....	21
D.10.b Действия и ограничения.....	21
D.10.c Баллы.....	22
D.11 ВОЗВРАЩЕНИЕ НА МЕСТО РАСКОПОК ИЛИ В ЛАГЕРЬ.....	23
D.11.a Описание и расположение игровых элементов.....	23
D.11.b Действия и ограничения.....	23
D.11.c Баллы.....	23
D.12 ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ.....	24
D.12.a Описание и расположение игровых элементов.....	24
D.12.b Действия и ограничения.....	24
D.12.c Баллы.....	24
Е ПРЕЗЕНТАЦИЯ ПРОЕКТА.....	25
Ф РОБОТЫ.....	26
F.1 Общие положения.....	26
F.2 Размеры.....	27
F.3 Источники энергии.....	28
F.4 Дизайн и необходимое оборудование.....	29
F.5 Безопасность.....	30
F.5.a Общие положения.....	30
F.5.b Лазеры.....	31
F.5.c Мощные источники света.....	31
F.5.d Системы сжатого воздуха.....	31
Г Система маяковой локализации.....	32
G.1 Основные положения.....	32
G.2 МАЯК ЛОКАЛИЗАЦИИ, УСТАНОВЛЕННЫЙ НА РОБОТЕ СОПЕРНИКА.....	33

G.3 Стационарные маяки.....	33
G.3.a Размеры.....	33
G.3.b Крепление.....	33
G.4 Центральное устройство слежения.....	33
G.5 Соединения.....	34
G.6 Сигналы связи.....	34
G.7 Метки идентификации.....	35
<b>Н Матчи.....</b>	<b>36</b>
H.1 Подготовка к матчу.....	36
H.2 Матч.....	36
H.3 Система баллов.....	37
H.3.a Поиск квадратов раскопок.....	37
H.3.b Исследование и анализ образцов в лагере.....	37
H.3.c Хранение образцов в рабочем помещении.....	37
H.3.d Возвращение на место раскопок или в лагерь.....	37
H.3.e Сохранение и выставление статуэтки.....	37
H.3.f Витрина.....	37
H.3.g Оценка производительности.....	37
H.3.h Штрафы.....	38
H.3.i Бонусные баллы.....	38
H.3.j Случай дисквалификации.....	38
<b>I Соревнования.....</b>	<b>39</b>
I.1 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	39
I.2 ДОПУСК К СОРЕВНОВАНИЯМ.....	39
I.2.a СТАТИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА.....	39
I.2.b ДИНАМИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА.....	39
I.2.c ЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В РОБОТЕ.....	39
I.3 КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ТУР.....	40
I.4 СТЫКОВОЧНЫЕ МАТЧИ.....	40
I.5 ФИНАЛЬНАЯ СТАДИЯ.....	40
I.5.a КВАЛИФИКАЦИЯ НА НАЦИОНАЛЬНЫЙ ФИНАЛ.....	41
I.5.b КВАЛИФИКАЦИЯ НА ЕВРОПЕЙСКИЙ ФИНАЛ.....	41
<b>J Приложение.....</b>	<b>42</b>
J.1. GENERAL DRAWINGS.....	42
J.1.a. SAMPLE.....	44
J.1.b. EXHIBITION GALLERY.....	45
J.1.c. SAMPLE SUPPORT.....	46
J.1.d. DISPLAY CABINET.....	47
J.1.e. STATUETTE SUPPORT.....	48
J.1.f. EXCAVATION SQUARE.....	49
J.1.g. GALLERY SPLIT CLEATS.....	49
J.1.h. BEACONS SUPPORTS.....	51
J.1 J.2. MATERIAL REFERENCES.....	53
J.2 J.3. MANUFACTURING TOLERANCES.....	53
J.3 J.4. COLOUR REFERENCES.....	53

## A Заметка

### ВНИМАНИЕ!

**В документ добавлены замечания. Пожалуйста, обратите на них особое внимание**

В этом году регламенты соревнований были разделены. Большая часть одинакова для Eurobot Open и Eurobot Junior, но для того чтобы избежать путаницы, регламент каждого соревнования был выделен в отдельный документ.

**Обратите внимание на версию правил. Также важно помнить, что русская редакция не является исключительно переводным документом – текст правил адаптирован к проведению национальных соревнований в России. Судьи национальных квалификационных соревнований Eurobot Open и Eurobot Junior руководствуются исключительно русским вариантом правил!**

# **В ИДЕЯ СОРЕВНОВАНИЙ**

Eurobot Open и Eurobot Junior – это два мероприятия, в которых могут принять участие молодые любители робототехники, объединившись в команды. Участники команд – школьники и студенты – молодые исследователи, которые участвуют в соревнованиях в рамках учебного проекта, как группа друзей или независимый клуб. Eurobot Open и Eurobot Junior преследуют одну и ту же цель: дать возможность молодым людям активно обучаться и на практике применять полученные знания и умения в дружеском соревновании.

Правила обоих соревнований (Eurobot Open и Eurobot Junior) основаны на одной идее. Организаторы предоставляют платформу для проведения соревнований Eurobot Open. Эта платформа подразумевает создание Автономных роботов для Eurobot Open и управляемых по проводу роботов для Eurobot Junior. Организаторы соревнований Eurobot Open могут легко проводить соревнования Eurobot Junior и наоборот.

**Данная версия правил**

**BETA Eurobot Open 2022**

**(официальный перевод версии 0\_8)**

Возрастное ограничение для участия в Финале Eurobot Open – 30 лет.

Каждая команда может иметь руководителя, на которого возрастное ограничение не распространяется. Команды, которые не соблюдают это возрастное ограничение, не будут допущены к участию в международном Финале Eurobot Open. Техническая задача соревнований состоит в создании Автономного робота, а также необязательного дополнительного Автономного робота.

Команда – это группа молодых людей, создавшая одного робота (и, возможно, второго, дополнительного робота) для соревнований. Отдельный человек может быть участником лишь одной команды, даже если обе команды принадлежат к одной организации, при этом, обмен опытом всячески приветствуется. На руководителя проекта (учитель, один из родителей, лидер группы, и т. п.) возрастные ограничения не распространяются, но робот должен быть полностью разработан и построен членами команды. Роботы, использующие в конструкции коммерчески приобретенное шасси или основу, не будут допущены к соревнованиям.

Одна организация (клуб, школа и т. п.) может зарегистрировать несколько команд, только если это допускается регистрационными требованиями, установленными вашим НОК Eurobot. Принятие подобных требований является обязательным для участников соревнований.

**В том случае, если робот был представлен, построен или изменен наставником в одиночку, организаторы могут дисквалифицировать или не допустить участие команды в соревнованиях. Участники должны быть способны описать и объяснить процесс создания робота. Строго запрещается изменение робота наставником во время соревнования, но он может руководить и давать советы.**

Предполагается, что соревнования Eurobot проходят в атмосфере дружбы, честной игры и спортивного духа. Как и в спорте, судейские решения являются окончательными, за исключением случаев, когда достигнуты соглашения между всеми вовлечеными сторонами.

Страны, в которых регистрируются более 3-х команд, должны организовать национальные квалификационные соревнования для того, чтобы определить 3 команды-победителя, которые примут участие в международном Финале. Команды из стран, в которых зарегистрировано не более 3-х команд, могут принять участие в международном Финале без обязательного прохождения национальных квалификационных соревнований. Хотя Финальные соревнования и проходят в основном в Европе, они всегда остаются открытыми для стран со всего мира.

**Как это обычно бывает некоторые параметры правил могут меняться год от года. В этой связи необходимо внимательно читать весь текст правил, даже те главы, которые могут показаться вам знакомыми (например, размеры Игровой Площадки, размеры роботов и т. п.).**

Робототехнические соревнования – это публичные мероприятия. Мы настоятельно просим команды уважать правила приличия и безопасности (электрическая, уровень звука, общие правила, и т.п.). Эти правила относятся ко всем участникам, людям которые пришли их поддержать, а так же ко всему оборудованию.

# **С ТЕМА СОРЕВНОВАНИЙ**

После многих лет изучения мира и Вселенной наши друзья – роботы – решили исследовать свое прошлое. В 2022 году роботы отправятся на поиски руин древней роботизированной цивилизации, чтобы найти забытые фрагменты своего происхождения.

Наших опытных археологов ожидают раскопки, спрятанные сокровища и священные статуи, и ничто не остановит их на пути к восстановлению своего прошлого. .

Так что доставайте лопаты и кирки, ведь нас ждут приключения!

Миссиями роботов будут:

- **Обнаружение мест для раскопок.**
- **Исследование и анализ образцов.**
- **Хранение образцов в рабочем помещении.**
- **Гордая демонстрация своих находок в музее.**
- **Сохранение и экспонирование статуэтки.**
- **Возвращение в лагерь в конце дня.**
- **Оценка своей работы.**

**Внимание! Все задания являются независимыми и могут выполняться в любом порядке. Ни одно задание не является обязательным. Продумывайте вашу стратегию. Настоятельно рекомендуется разрабатывать простые и надежные системы, отвечающие за ограниченное число действий.**



*Рисунок 1 - Общий вид игрового поля*

## **D ИГРОВОЕ ПОЛЕ И ИСПЫТАНИЯ**

### **D.1 Важная информация**

Организаторы соревнований стремятся изготовить Игровую Зону как можно точнее и ближе к эталону. Тем не менее, они вправе внести некоторые изменения, если сочтут их необходимыми. В случае значительных изменений Игрового Поля или Игровых Элементов они будут опубликованы в дополнительном документе на веб-сайте НОК Eurobot России (<http://www.eurobot-russia.org> или <http://eurobotrussia.ru>).

**Жалобы, связанные с отклонениями размеров, не рассматриваются.**

Имейте в виду, что качество поверхностей разных игровых полей может отличаться, также оно может ухудшаться в ходе соревнований по естественным причинам.

## D.2 Игровое поле

Полигон представляет собой горизонтальную прямоугольную поверхность размером 3000x2000 мм с бортиками высотой 70мм на каждой стороне. В зависимости от способа изготовления, она может состоять из одной или нескольких секций (к примеру, из 3-х секций по 1000x2000 мм).

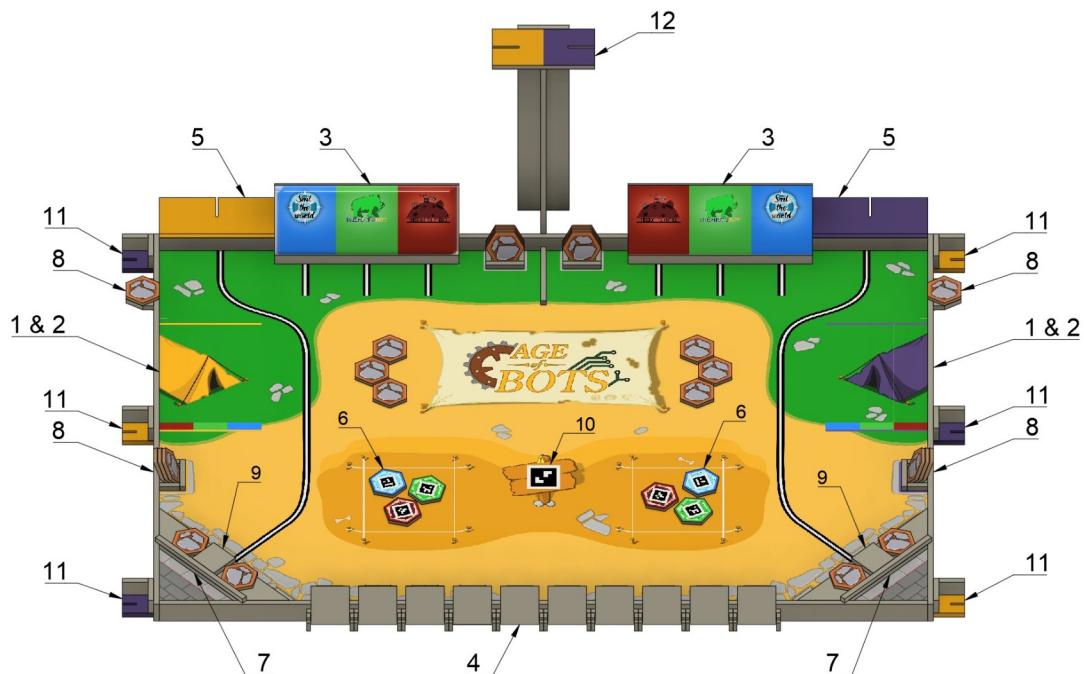


Рисунок 2 - Детализированный вид Игрового Поля

- |                      |                                     |
|----------------------|-------------------------------------|
| 1. Стартовые зоны    | 7. Рабочее помещение                |
| 2. Лагерь            | 8. Распределители                   |
| 3. Галерея           | 9. Пьедестал                        |
| 4. Квадраты раскопок | 10. ArUco маркер номер 42           |
| 5. Выставочный зал   | 11. Поддержки маяков                |
| 6. Участок раскопок  | 12. Центральное устройство слежения |

Полная спецификация полигона и игровых элементов (размеры, расположение перед началом состязания, цвета и пр.) представлена в Приложении. В данном документе горизонтальное и вертикальное направление приводится относительно полигона. Понятия “левый”, “правый”, “передний” и “задний” понимаются с точки зрения квадратов раскопок.

## D.3 СТАРТОВЫЕ ЗОНЫ

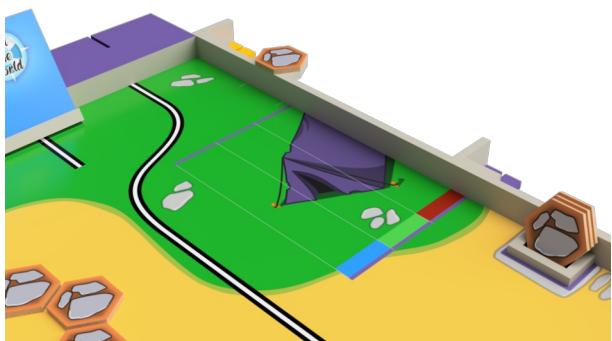
### D.3.a Описание

У каждой команды есть своя стартовая зона для роботов. Это прямоугольная поверхность отделенная границей-полоской цвета команды (граница включена в стартовую зону).



Рисунок 3 - Стартовые зоны

(a) Желтая стартовая зона



(b) Фиолетовая стартовая зона

### D.3.b Ограничения

До старта, вертикальная проекция роботов не должна выходить за пределы стартовой зоны.

Убедитесь, что ваши роботы полностью помещаются в стартовую зону. Робот может нависать над бортиком, но не выходить за пределы Игрового Поля.

Цветные линии включены в стартовую зону.

Во время всего матча роботам запрещается находиться в стартовой зоне другой команды.

## D.4 Описание и расположение игровых элементов

**Образцы.** Образцы представляют собой сплошные шестиугольники с внешним диаметром 15 см и толщиной 15 мм. У образца есть две грани: грань с сокровищем и грань с камнем. На игровом поле 30 образцов, и они изначально размещаются на заранее определенных позициях (каждый раз по одному каждого цвета):

- 3 на поверхности игрового поля перед стартовыми площадками; они располагаются стороной "камень" вверх, и доступны для обеих команд.
- 3 на поверхности игрового поля внутри места раскопок; они располагаются стороной "сокровища" вверх, и доступны обеим командам.
- 1 в горизонтальном распределителе, расположенном на боковой стороне рядом с лагерем, и предназначен только для одной команды в соответствии с его цветом.
- 2 в горизонтальных распределителях, расположенных рядом со статуэткой (подлинной), находящейся в рабочем помещении, и предназначенные для одной команды в соответствии с ее цветом.
- 3 в горизонтальных распределителях, расположенных рядом с галереями, и доступными для обеих команд.
- 3 в горизонтальных распределителях, расположенных рядом с лагерем, и предназначены только для одной команды в соответствии с ее цветом.
- Порядок расположения образцов в горизонтальных распределителях определяется один раз: красный - касается границы, зеленый - промежуточный образец, синий - расположен на игровой стороне.

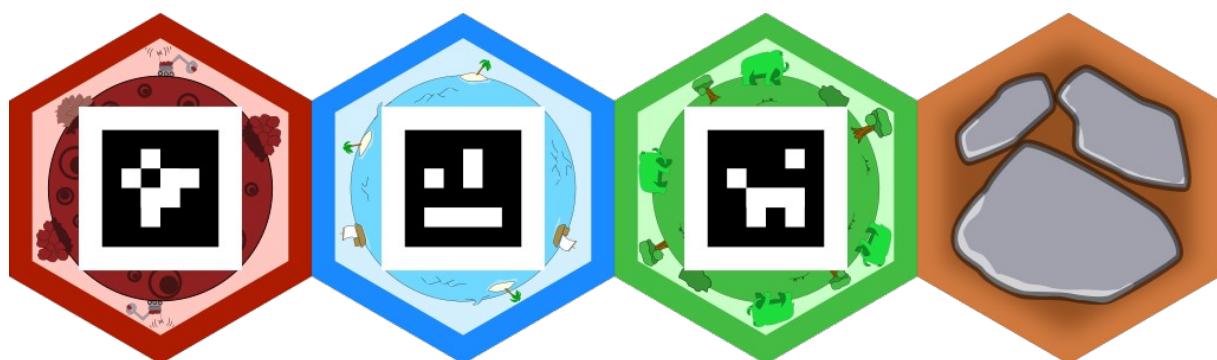


Рисунок 4 - 3 лицевых стороны "сокровища" и "камень"



Рисунок 5 - Распределители

**Лагеря:** Это цветные зоны для каждой команды, расположенные вдоль боковой стороны игрового поля и разделенные на 3 цветные зоны, по одной на каждый исторический период. Эти зоны являются стартовой зоной каждой команды.

**Рабочий навес:** Рабочий навес - это область под подставкой для статуэтки, образующая треугольник, ограниченный красной линией и ближайшим углом стола. Рабочий навес каждой команды располагается на той же стороне, что и ее стартовая зона.

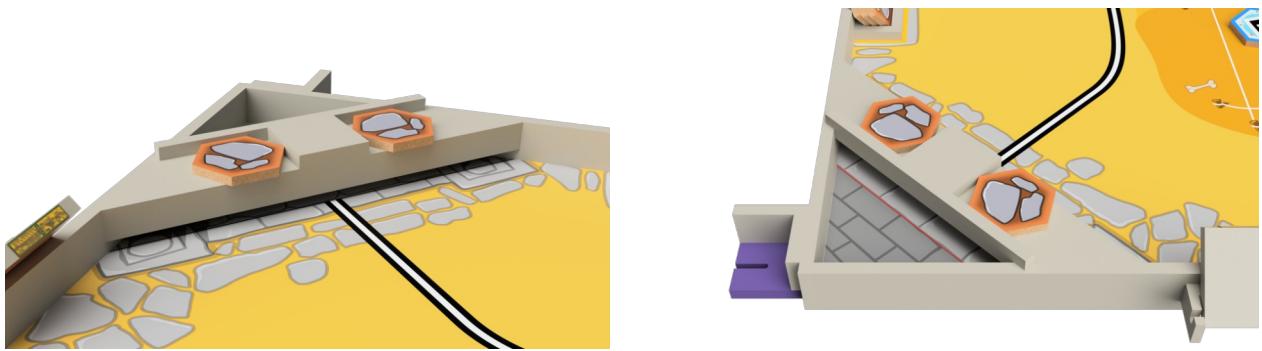


Рисунок 6 - Рабочее помещение и Пьедестал

**Место раскопок:** Место раскопок делится между двумя командами, и образцы в случайном порядке разбрасываются внутри.



Рисунок 7 - Место раскопок

**Галереи:** Галерея - это подставка под углом 60°, расположенная на передней части стола и разделенная на 3 цветные зоны, по одной на каждый исторический период, и расположенная рядом с витриной. У каждой команды есть своя галерея на стороне стола.

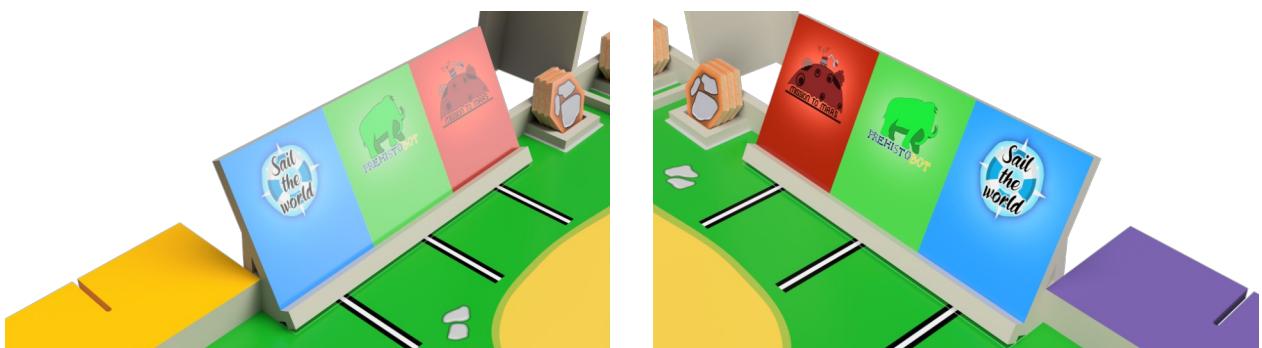


Рисунок 8 - Желтая (слева) и Фиолетовая (справа) галереи

**Квадрат раскопок:** Квадрат раскопок - это сплошной квадрат, расположенный на передней стороне стола, который роботы должны перекидывать. Квадрат раскопок определяется маркером на верхней стороне, а также виниловыми наклейками на каждой стороне.  
На внутренней стороне помещается виниловая наклейка с цветом команды и ее сокровищами, или красный крест.



Рисунок 9 - Квадраты раскопок

Квадраты раскопок могут быть размещены в соответствии с конфигурацией:



Рисунок 10 - Возможные конфигурации квадратов раскопок

**Маркеры:** Расположенные на верхней стороне квадрата раскопок, маркеры представляют собой печатные платы, относящие квадрат раскопок к той или иной команде в соответствии с сопротивлением, которое можно измерить на их поверхности.

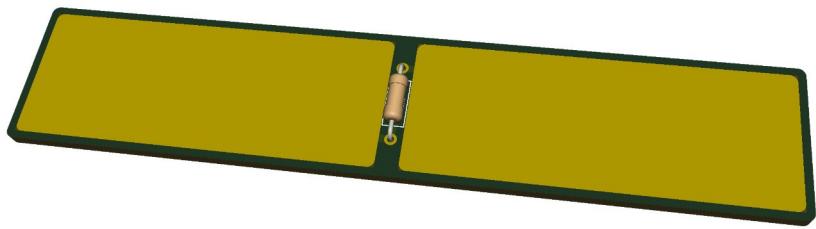
Маркеры с сопротивлением 470 Ом связаны с командой фиолетового цвета.

Маркеры с сопротивлением 1 кОм относятся к команде желтого цвета.

Маркеры с сопротивлением 4,7 кОм не ассоциируются ни с одной командой. Их нельзя переворачивать.

**Статуэтка (подлинная):** Изготовленная командой, статуэтка представляет собой элемент, помещенный на пьедестал команды перед матчем.

**Реплика (статуэтки):** Предоставляется организацией, реплика - это элемент, заранее загруженный в робота команды или размещенный в витрине перед матчем.



*Рисунок 11 - Маркер*

**Пьедестал:** опора статуэтки, выполненная в цвете каждой команды, расположенная в центре диагональной балки над рабочим навесом.

**Выставочный зал:** Горизонтальная поверхность выставочного зала находится на уровне верха границы игровой зоны, расположенной сзади стола, на той же стороне стартовой зоны команды.

**Витрина:** Изготовленная командами, витрина является местом хранения статуэтки после обмена. Она должна быть закреплена в выставочном зале до начала матча.

## D.5 Поиск квадратов раскопок

Во время своих исследований роботы могут столкнуться с некоторыми сюрпризами! Прибыв на место, они должны обнаружить наиболее перспективные квадраты, прежде чем раскрыть свои сокровища. И будьте осторожны, не будьте слишком жадными, рискуя получить неприятные находки.

### D.5.a Описание и расположение игровых элементов

Для этого действия используются только квадраты раскопок.

### D.5.b Действия и ограничения

**Действия:**

- Роботы должны определить квадраты раскопок, относящиеся к их команде, и перевернуть их.

**Ограничения:**

- Уже перевернутый квадрат не может быть поднят.
- Квадрат раскопок считается перевернутым, если его маркер находится под уровнем игрового поля.
- Открытие красного квадрата команды аннулирует все квадраты раскопок команды.
- Роботам не разрешается поднимать квадрат раскопок: они должны оставаться в контакте со своей опорой все время во время матча.
- Квадрат разделен на 3 секции:
  - 3 квадрата справа отведены для команды фиолетового цвета
  - 3 квадрата слева предназначены для команды желтого цвета
  - 4 центральных квадрата для обеих команд
- Роботу не разрешается использовать квадраты другой команды.

### D.5.c Баллы

- **5 баллов** за каждый раскрытый квадрат раскопок цвета команды;
- **5 баллов** дополнительно, если выявлен хотя бы один квадрат раскопок, а красный квадрат не выявлен;

## D.6 ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ ОБРАЗЦОВ В ЛАГЕРЕ

Роботы-археологи отправляются на поиски зарытых богатств. После того как они принесут свои находки на свет, они смогут их проанализировать.

### D.6.a Описание и расположение игровых элементов

Для этого действия используются образцы и лагерные места.

### D.6.b Действия и ограничения

**Действия:**

- Собрать образцы, чтобы принести их в лагерь
- Сортировать образцы внутри лагеря, в зависимости от цвета стороны сокровища образца и цвета зоны лагеря.

**Ограничения:**

- Чтобы считаться действительным на территории лагеря, образец должен находиться в вертикальной проекции поверхности кемпинга, независимо от его положения.
- Образец считается соотнесенным со своим историческим периодом, если он обращен стороной "сокровищ" вверх (цвета участка и стороны сокровищ должны быть одинаковыми) и по крайней мере четыре его угла входят в вертикальную проекцию соответствующего периода.
- Каждый лагерь закреплен за командой. Они недоступны для противоположной команды, которая ни при каких обстоятельствах не должна передвигать уже размещенные там образцы.
- Если в конце матча образец все еще находится под контролем робота, он не засчитывается.

### D.6.c Баллы

- **1 балл** за каждый образец, снятый с распределителя на стороне команды (включая общий распределитель и рабочий навес);
- **1 балл** за каждый образец внутри лагеря;
- **1 дополнительный балл** за каждый выявленный и отсортированный образец внутри лагеря;

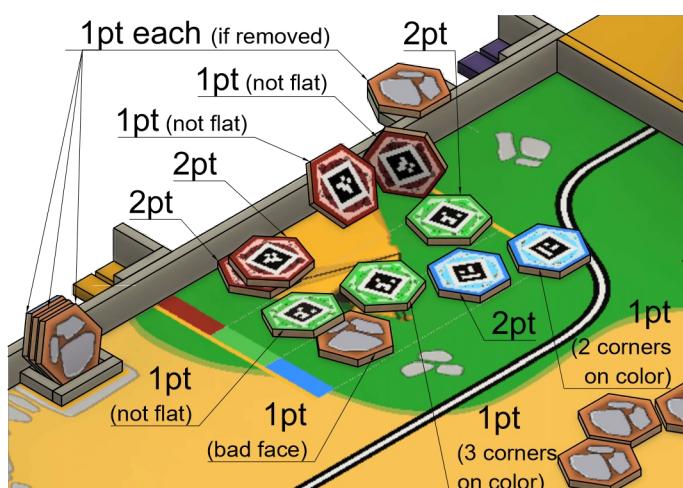


Рисунок 12 - Действительность образцов в рамках лагеря

## D.7 Выставочный зал

В музее с большой галереей перед роботами-археологами будет стоять задача выставить самые красивые образцы.

### D.7.a Описание и расположение игровых элементов

В рамках этого действия роботы будут взаимодействовать с образцами и галереей.

### D.7.b Действия и ограничения

**Действия:**

- Собрать образцы, чтобы разместить их в галерее.
- Отсортировать образцы в галерее.

**Ограничения:**

- Чтобы образец считался действительным в галерее, он должен соприкасаться с поверхностью одного из исторических периодов.
- Образец считается отсортированным по периоду, если его "сокровищная" сторона обращена к публике (цвета участка и стороны сокровищ должны быть одинаковыми) и как минимум три его угла касаются периода.
- Каждая галерея закреплена за командой. Они недоступны для противоположной команды, которая ни при каких обстоятельствах не должна перемещать уже размещенные там образцы.
- Если в конце матча образец все еще находится под контролем робота, он не засчитывается.

### D.7.c Баллы

- 3 балла за каждый образец в галерее;
- 3 дополнительных балла за каждый раскрытый и отсортированный образец в галерее;



Рисунок 13 - Валидность образцов в галерее

## D.8 Хранение образцов в рабочем помещении

### D.8.a Описание и расположение игровых элементов

Для этого действия роботы будут взаимодействовать с образцами и рабочим помещением.

### D.8.b Действия и ограничения

**Действия:**

- Отправить/бросить образцы в зону рабочего помещения.

**Ограничения:**

- Чтобы образец считался засчитанным в рабочем навесе, как минимум 3 угла одной из его шестиугольных граней должны находиться в контакте с поверхностью игровой площадки и в треугольнике, составляющем рабочее помещение, ограниченное границами поля и красной линией.
- Если в конце матча образец все еще находится под контролем робота, он не засчитывается.
- Каждое рабочее помещение закреплено за командой. Оно недоступно для противоположной команды, которая ни при каких обстоятельствах не должна перемещать уже помещенные туда образцы.

### D.8.c Баллы

- 5 баллов за каждый образец внутри рабочего помещения;

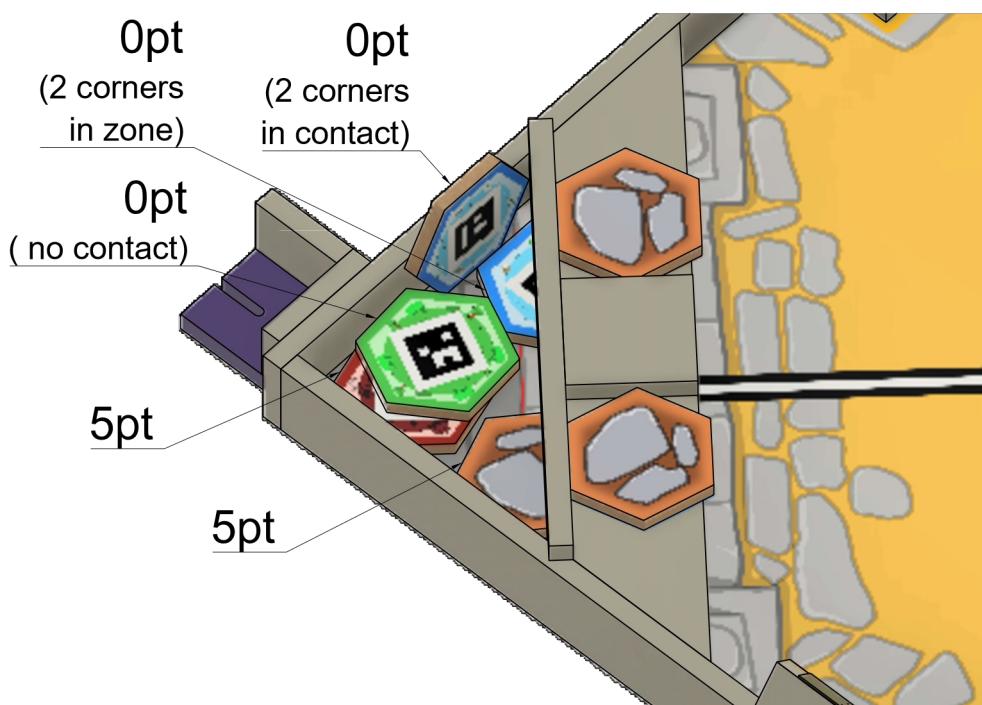


Рисунок 14 - Валидность образцов в пределах рабочего помещения

## D.9 СОХРАНЕНИЕ И ВЫСТАВЛЕНИЕ СТАТУЭТКИ

Статуэтка, удивительное сокровище истории, была найдена предыдущей экспедицией. Чтобы сохранить ее, роботы должны защитить ее от внешних воздействий, выставить в витрине и поменять ее местами с копией на оригинальном месте.

### D.9.a Описание и расположение игровых элементов

Для этого действия используются статуэтка, реплика, постамент и витрина.

### D.9.b Действия и ограничения

#### Действия:

- За время подготовки команда должна поставить свою статуэтку на пьедестал.
- Во время подготовки команда должна предварительно поместить реплику в одно из этих мест:
  - в одного из своих роботов;
  - на витрину;
- Во время матча роботы должны забрать статуэтку с постамента.
- После того как статуэтка будет взята, роботы должны поместить ее на витрину.
- Роботы должны поставить копию на постамент вместо статуэтки.

#### Ограничения:

- Реплику и статуэтку нельзя складывать в стопку.
- Реплика считается стоящей на постаменте только в том случае, если она находится на постаменте в конце матча.
- Реплика представляет собой куб со стороной 60 мм.
- Статуэтка считается стоящей в витрине, если весь ее объем входит в габариты витрины.
- Статуэтка не может самостоятельно перемещаться ни внутри витрины, ни на игровой площадке.
- Статуэтка, построенная командой, имеет следующие ограничения по размерам:
  - Она должна помещаться в кубе со стороной 120 мм.
  - Она должна быть больше, чем куб со стороной 60 мм.
- Вес статуэтки не должен превышать 600 г.
- Статуэтка может быть оснащена электроникой. В этом случае она должна иметь кнопку аварийной остановки.
  - Допускается использование простого тумблера в качестве кнопки аварийной остановки.
  - Кнопка должна быть видна и доступна судьям в любое время.
- Статуэтка, все еще находящаяся под контролем робота в конце матча, не будет засчитана.
- Реплика, находящаяся под контролем робота в конце матча, не засчитывается.

### D.9.c Баллы

- 2 балла за установку статуэтки на пьедестал во время подготовки;

- **5 баллов**, если статуэтка отсутствует на пьедестале в конце игры;
- **10 баллов**, если статуэтка находится на пьедестале в конце игры;
- **15 баллов**, если статуэтка находится в витрине в конце игры;



Рисунок 15 - Перемещение статуэтки и реплики

## D.10 Витрина

### D.10.a      Описание и расположение игровых элементов

Для этого действия используются витрина и статуэтка.

### D.10.b      Действия и ограничения

**Действия:**

- Команда должна установить свою витрину в специальной зоне во время подготовки.
- Витрина будет активирована во время матча путем размещения в ней статуэтки. Цель - выделить статуэтку хотя бы одним светящимся элементом.

**Ограничения:**

- Активация витрины должна быть произведена в момент размещения статуэтки. Активация может осуществляться любым способом, в том числе беспроводным.
- Витрина должна иметь как минимум один светящийся элемент, активируемый установленной статуэткой. Этот элемент должен быть виден публике, но не должен никого ослеплять. Этот светящийся элемент может находиться внутри статуэтки, в этом случае электропитание должно обеспечиваться от витрины.
- Витрина считается активированной, если она явно изменила свою форму или внешний вид по сравнению с началом матча.
- Вертикальная проекция витрины не должна пересекать границы выставочного зала в любое время.
- Витрина имеет следующие ограничения по размерам (статуэтка включена) :
  - Максимальная глубина : 222 мм.
  - Максимальная ширина : 450 мм.
  - Максимальная высота : 430 мм.
- Вес витрины не должен превышать 3 кг.
- Горизонтальная плоскость для размещения витрины имеет паз шириной 10 мм, проходящий от центра опоры до центра задней стороны. Паз должен использоваться для крепления витрины к выставочному залу с помощью резьбовой шпильки диаметром 8 мм и барашковой гайки.
- Кроме крепежного винта и гайки, ни одна система или элемент витрины не должны выступать под выставочным залом. Размер винта не учитывается при измерении высоты витрины. - После окончания матча витрина должна оставаться освещенной.
- Витрина может содержать источник электрического питания. В этом случае должна присутствовать кнопка аварийной остановки, которая непосредственно выключает витрину. Кнопка аварийной остановки имеет те же характеристики, что и кнопка аварийной остановки робота. Выключатель должен быть видимым, легко доступным и находиться на одной высоте. До начала матча витрина может быть включена в сеть без активации.
- Это действие не должно быть опасным для публики, людей вокруг стола, игровой площадки или роботов.
- Витрина не может быть активирована внешним элементом (командой, пультом дистанционного управления, ...).

### **D.10.c      Баллы**

- **2 балла** за установку витрины во время подготовки;
- **5 дополнительных баллов**, если витрина активирована;

## **D.11 ВОЗВРАЩЕНИЕ НА МЕСТО РАСКОПОК ИЛИ В ЛАГЕРЬ**

### **D.11.a      Описание и расположение игровых элементов**

Для этого действия используются лагери и места раскопок.

### **D.11.b      Действия и ограничения**

**Действия:**

- После окончания матча робот должен быть остановлен в собственном лагере или на месте раскопок на своей стороне.

**Ограничения:**

- Чтобы считаться действительным, вертикальная проекция робота должна хотя бы частично находиться в пределах лагеря или места раскопок.
- Команда с несколькими роботами может выполнить это действие, только если оба робота находятся в лагере или на месте раскопок.

### **D.11.c      Баллы**

- **20 баллов**, если все роботы команды находятся либо в лагере, либо на месте раскопок;

## **D.12 ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ**

### **D.12.a      Описание и расположение игровых элементов**

Устройство для отображения подсчета очков во время матча должно быть сделано командой:

- Оно может быть статичным (лист бумаги, грифельная доска и т.д.).
- Или динамическим (электронный дисплей); расположенным либо на роботе, либо на витрине (пожалуйста, убедитесь, что витрина активирована).

### **D.12.b      Действия и ограничения**

- Команда должна оценить количество очков, набранных в матче ее роботом (роботами). Для этого возможны два исключающих варианта:
  - Предматчевая оценка на статическом дисплее: команда пишет счет, который она намерена сделать во время матча.
  - Оценка во время матча на динамическом устройстве отображения.
- Область дисплея и его ориентация для чтения должны быть легко различимы и идентифицируемы судьями.
- Предполагаемый счет является целым числом и должен быть выражен в десятичной системе счисления.
- Допускается, чтобы команда с двумя роботами разрабатывала дисплей для каждого робота. В этом случае оценка очков будет суммой значений двух дисплеев, или комбинацией двух дисплеев, если два робота находятся бок о бок в конце матча; тип показаний и порядок должны быть объяснены судьям в начале матча.
- В случае динамических дисплеев оценочный счет должен отображаться и после окончания матча.
- Ни при каких обстоятельствах счет не должен меняться после окончания матча, иначе бонус будет аннулирован!

### **D.12.c      Баллы**

Оценка основывается на всех предыдущих действиях.

Бонус считается по следующей формуле: **Бонус = 0.3 x Баллы – Разница**

- Баллы – набранные во время матча баллы за обычные задания.
- Разница – математическая разница между предсказанными очками и набранными (модуль разности).
- Бонус – целое число (округленное вверх).
- Бонус прибавляется к баллам команды
- Отрицательный бонус округляется до 0.
- Нулевое число баллов не может приносить бонуса

# **E ПРЕЗЕНТАЦИЯ ПРОЕКТА**

Соревнования Eurobot Open и Eurobot Junior призывают учиться играя. Одной из основных целей организаторов является помочь проектам команд в течение года для успешного выступления на соревнованиях. С этой целью мы просим вас, провести предварительные работы и оформить техническое описание проекта и технический плакат .

Мы ожидаем увидеть привлекательных, инновационных роботов, которые соответствуют техническим ограничениям и правилам этого издания. Будучи творческим и оригинальным, вы повысите ценность своих усилий, а также производительность вашего робота (-ов) во время матчей. Сделав эту презентацию, вы увеличите коммуникационную ценность своего проекта и визуальную привлекательность ваших роботов, как для публики, приходящей на событие, так и для вашего собственного удовлетворения. Создав что-то эстетическое и функциональное, укрепит ваше рабочее отношение даже соревнований.

## **ТЕХНИЧЕСКИЙ ПЛАКАТ**

На соревнованиях каждая команда обязана предоставить организаторам технический плакат.

Этот плакат должен содержать информацию о конструкции робота (чертежи, технические данные, конструкционные особенности и т. п.). Плакат рекомендуется напечатать на листе формата A1 (594x841 мм). Демонстрационный технический плакат направлен на развитие взаимодействия и обмена опытом между командами непосредственно на соревнованиях.

Необходимо постараться, чтобы плакат был понятен широкой аудитории, не знакомой с техникой. Для облегчения восприятия предпочтительно использовать рисунки и диаграммы.

Плакат, помимо прочего, должен содержать::

- Название команды
- Имена членов команды
- Страну команды
- Флаг страны команды

Технический плакат обычно размещается на стенде команды. Обязательно необходимо подготовить версию плаката на английском языке . По желанию, команда может подготовить версии плаката и на других языках (для участия в национальных соревнованиях требуется плакат на русском языке). Плакат необходимо представить организаторам соревнований Eurobot в формате PDF. Выбранное разрешение должно гарантировать читаемость текста. Размер файла не должен превышать 25 МБ.

Мы рекомендуем командам рассказывать о своих проектах в течение года, к примеру, публикуя информацию в Интернете, на форумах Eurobot, блогах и прочими способами.

# F РОБОТЫ

## F.1 Общие положения

Каждая команда может разработать двух роботов различных размеров: Основного Робота и Дополнительного Робота. Разрешенные размеры Дополнительного Робота и Основного Робота совпадают.

Для Eurobot Open , оба робота Автономны.

**Создание Дополнительного Робота необязательно. Одна из целей подобного начинания – позволить большим командам разделить работы на два проекта. Командам-новичкам рекомендуется работать только над одним роботом. Лучше иметь одного робота, который исправно работает, чем двух, которые даже не двигаются!.**

Дополнительный Робот может использоваться только с тем Основным Роботом, с которым он был разработан и допущен к соревнованиям при проверке судьями. Тем не менее, он может принимать участие в матчах в одиночестве, если Основной Робот не имеет такой возможности. При этом не допускается повторное прохождение процедуры допуска с другим Основным Роботом!

Роботы команды не должны блокировать движение роботов противоположной команды. В случае выявление подобного действия, команда может быть оштрафована судьями.

Намеренное нанесение повреждений Роботу(-ам) Соперника, Игровому Полю и любым другим элементам Игровой Зоны запрещены.

Во время соревнований только двум членам команды разрешен доступ к зоне ожидания матча и к Игровой Зоне. На пути к Игровой Зоне могут встречаться ступеньки или лестницы, поэтому рекомендуется делать вспомогательное оборудование удобным для переноски

Основной и Дополнительный Роботы должны быть сделаны из хорошо соединенных частей – части Роботов не должны отделяться и оставаться на Игровом Поле во время матча. Исключением в этом случае являются подобранные Игровые Элементы.

Роботы не должны прикреплять себя к игровому полю (например, используя вакуумные присоски).

Роботам запрещено мешать роботу соперника зарабатывать баллы, в частности, блокируя доступ к Игровым Элементам. К примеру, если робот завершил выполнение очередного задания, он должен освободить зону этого задания.

Игровой элемент может быть передвинут:

- с целью набрать очки;
- в процессе выполнения другого игрового действия (например, находящийся на пути робота элемент), число передвинутых элементов в таком случае должно быть минимально.

Намеренное создание вибрации Игрового Поля или выполнение прочих подобных действий запрещено. Если у вас возникли сомнения относительно этого пункта – обратитесь к судьям!

Каждая команда должна разработать уникальный и оригинальный набор роботов. Поэтому не разрешается проектировать роботов, которые в значительной степени аналогичны роботам других команд (например, идентичные колесные базы или исполнительные механизмы). В случае сомнений обращайтесь в судейский комитет.

Используйте воображение и творите! Устройте развлекательное шоу для зрителей и СМИ, ваш робот может выражать эмоции, воспроизводить звуки или играть музыку.

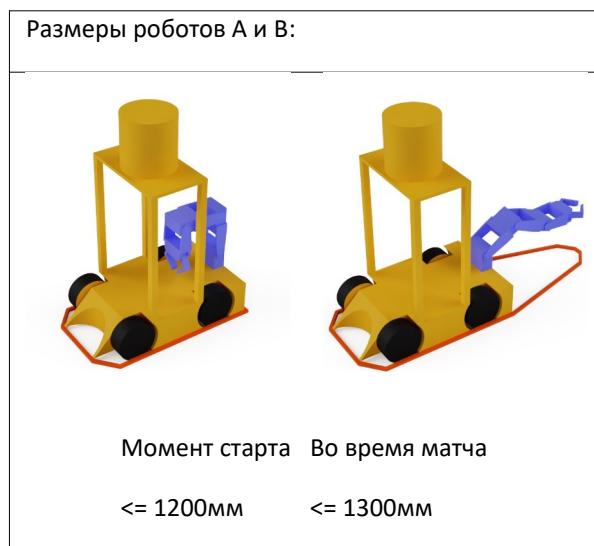
## F.2 Размеры

Внимание: Соответствующие размеры Основного и Дополнительного Роботов идентичны для обоих соревнований Eurobot Open и Eurobot Junior. Это сделано для того, чтобы способствовать участию Juniorских команд в соревнованиях Eurobot Open. Таким образом, робот, созданный для Eurobot Junior, потенциально может участвовать в соревнованиях Eurobot Open.

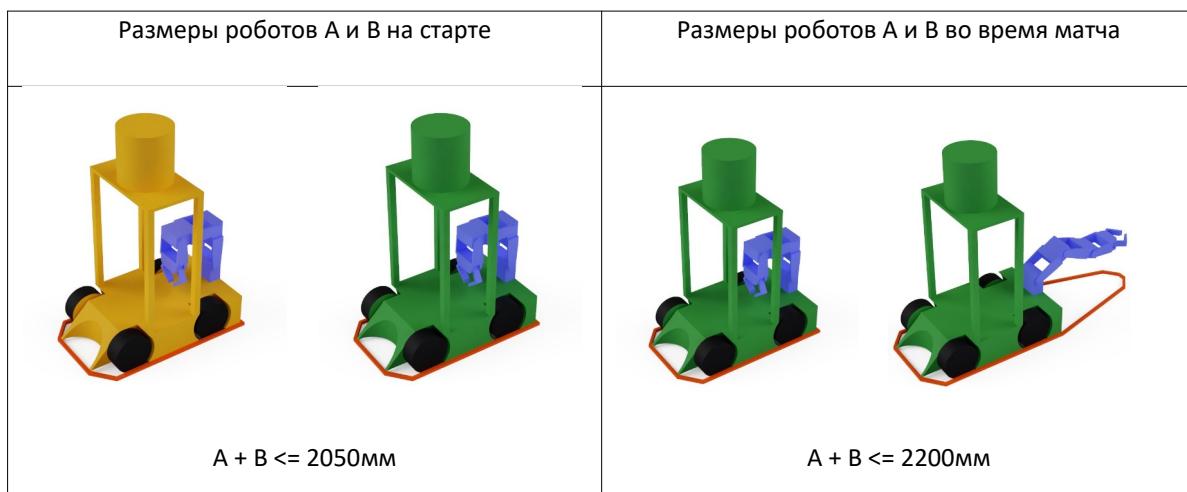
### Размеры роботов :

**Размеры роботов и всех элементов, созданных командами, строго ограничены. Настоятельно рекомендуется включать допуски.**

Периметр робота - это периметр выпуклой оболочки его вертикальной проекции на поверхность. Измеряется он, как показано на рисунках ниже:



Периметр робота не должен превышать 1200 мм во время старта. Периметр полностью развернутого робота не должен превышать 1300 мм во время матча. Разрешается изменять форму выпуклой оболочки во время игры, если ее периметр всегда учитывает ограничение максимального периметра.



Сумма периметров двух роботов в начале матча не должна превышать 2050 мм. Сумма периметров двух развернутых роботов не должна превышать 2200 мм. Будьте осторожны, сумма развернутых периметров равна сумме максимальных периметров развернутых роботов в течение всей продолжительности матча. Поэтому робот не может уменьшить свой периметр во время матча, чтобы позволить второму роботу его увеличить.

Если между двумя роботами одной команды существует физическое соединение (механическое, электрическое, магнитное, ...), то группа, образованная двумя роботами, фактически рассматривается для

ограничений по периметру как один робот до тех пор пока они не будут разъединены. Обратите внимание, что простой контакт не считается физическим соединением.

В любой момент, во время матча, высота каждого робота не должна превышать 350 мм. Кнопка Аварийной остановки может быть расположена на высоте 375 мм.

Эта высота исключает опорную мачту маяка, любые датчики и электронные схемы, встроенные под мачту держателя маяка.

**Когда робот манипулирует объектом, высота этого объекта не может превышать 350 мм, чтобы не мешать использованию маяков.**

## F.3 Источники энергии

Разрешены любые источники энергии, встроенные в робота и другие разработанные системы (аккумуляторы, сжатый воздух, энергия гравитации...), за исключением источников энергии, использующих химические реакции, такие как горение или взрыв, которые запрещены из соображений безопасности. Кроме того, запрещено использование живых существ, коррозионных составов и расплескивание жидкостей

Если у вас есть сомнения в отношении необычного источника энергии, лучше заранее посоветуйтесь с судейским комитетом, предостав员я соответствующую техническую документацию.

Для предотвращения возгорания рекомендуется обращать особое внимание на выбор проводников в зависимости от проходящего через них тока. Кроме того, рекомендуется защитить систему питания, установив предохранитель как можно ближе к аккумулятору.

### Аккумулятор:

Разрешено использовать только немодифицированные батареи.

Роботы должны быть в состоянии участвовать в трёх матчах подряд. Обратите внимание, что это время, помимо прочего, включает период ожидания, во время которого робот включен и ожидает старта.

Командам настоятельно рекомендуется приготовить несколько наборов аккумуляторов и обеспечить легкий доступ к ним для проведения замены в случае необходимости. Всегда держите наготове набор полностью заряженных аккумуляторов.

### Особое внимание к аккумуляторам на основе Лития:

Литиевые батареи известны своей нестабильностью и могут легко воспламениться, если не будут приняты определенные меры предосторожности.

Использование батарей на основе Лития (например, Li-ion / Li-Po / Li-Fe) разрешается при соблюдении следующих условий:

- Подходящее, выпущенное промышленным способом, зарядное устройство, которое должно быть предоставлено на этапе допуска к соревнованиям.
- Батареи постоянно хранятся в специальном сертифицированном огнеупорном контейнере (например, огнестойком мешке), как во время соревнований, так и в боксах участников, а также во время транспортировки робота!
- Настоятельно рекомендуется снабжать робота системой обнаружения разряда батарей
- Данные ограничения снимаются только в случае:
  - Батарей Lego™ Mindstorms / ноутбука / мобильного телефона и только до тех пор пока они не вынуты из "родного" устройства и они используются по назначению, которое определил производитель.
  - Lithium-Iron батарей (LifePo4)

## F.4 Дизайн и необходимое оборудование

**Видимость:** На одной из одной сторон каждого робота должна быть оставлена прямоугольная площадка 100мм x 70мм. По возможности, данная область должна быть видна с наивысшей точки игрового поля. Она также должна быть визуально доступной на протяжении большей части матча. Команды могут получить наклейки, предназначенные для размещения в этой области.

Если на поверхности робота нет места, можно использовать мачту маяка для размещения наклеек.

Командам настоятельно рекомендуется делать механизмы внутри робота(-ов) видимыми для зрителей и других участников. Это создает атмосферу обучения и передачи знаний, необходимую для того, чтобы понять принцип действия роботов.

**Стартовый шнур Автономного робота:** В начале матча Автономные роботы должны быть запущены так называемым «Стартовым Устройством». Оно должно приводиться в действие выдергиванием шнура длиной как минимум 500 мм. После запуска шнур не должен оставаться прикрепленным к роботу. Любые другие системы запуска (например, пульт дистанционного управления, ручной тумблер, отжатие кнопки аварийного выключения и т. п.) не будут одобрены.

Единственное исключение – Дополнительный Робот, который может быть также запущен Основным Роботом. В этом случае ему не нужен шнур Стартового Устройства.

**Кнопка аварийного выключения Автономного робота** У Автономных роботов, использующих батареи для питания, должна быть кнопка аварийного выключения красного цвета и диаметром как минимум 20 мм. Ее следует разместить в верхней части робота, в безопасном месте, легко доступном для судей в любой момент матча. Допускается, чтобы Кнопка Аварийного Выключения в поднятом состоянии превышала высоту робота на 25 мм.

Активация кнопки должна происходить от простого поступательного движения вниз (например, нажатие ладонью). Сразу после активации Кнопки Аварийного Выключения должна прекратиться работа всех приводов робота, оставляя их в свободном состоянии (т. е. НЕ в состоянии активного торможения – обесточенными).

При проектировании роботов рекомендуется учитывать возможные неровности игровых площадок.

**Автоматическое отключение** В Автономных роботах должна быть установлена система, отключающая робота и его приводы по истечении основного времени матча продолжительностью 100 секунд, дисплей для показа очков может оставаться включенным.

**Система предотвращения столкновений (необязательно для Eurobot Junior )** Основной и Дополнительный Роботы должны быть оборудованы Системой Предотвращения Столкновений. Данная система предусмотрена для исключения столкновений роботов между собой и, как следствие, исключения повреждений роботов во время матча.

Судьи будут принимать во внимание нечестную игру со стороны команд в случае отключения системы предотвращения столкновений после прохождения гомологации.

**Предупреждение:** матчи обычно записываются на камеру или фотографируются. Некоторые камеры используют автофокус с инфракрасным светом, который может негативно влиять на работу датчиков робота.  
**Проверьте устойчивость Системы при подобном внешнем воздействии.**

**Встроенная/бортовая система поддержки маяков локализации** Настоятельно рекомендуется разрабатывать робота(-ов) с системой поддержки маяка, предназначеннной для размещения Мобильного Маяка Локализации (ММЛ) команды-соперника. Этот Маяк необходим для работы Системы Предотвращения Столкновений. Данная система поддержки должна следовать следующим требованиям:

- Форма должна быть выпуклой и может быть: минимальный размер — цилиндр 70мм диаметром, максимальный размер — 100мм квадрат в проекции;

- Стенки должны быть жесткими и непрозрачными (в видимом спектре и в инфракрасном);
- Верхняя грань – расположена на высоте 430 мм от уровня Игрового Поля и позволяющая разместить ММЛ
- Поверхность Платформы должна быть полностью покрыта липучкой Velcro™ (сторона с жесткими «крючками»);
- Платформа Поддержки ММЛ должна располагаться в центре симметрии робота в нераскрытоей (стартовой) конфигурации, и, насколько возможно, сохранять центрально-симметричное положение относительно окружности 20 см с центром, совпадающим с центром робота, также и при раскрытии механизмов;
- В системе поддержки могут располагаться только датчики и электронные схемы, они также не должны выходить за пределы проекции Платформы;. Система поддержки должна быть полой насколько это возможно. Команды, использующие врачающие устройства, должны убедиться, что часть, удаляемая из системы поддержки не превышает 2 см (исключение правила минимального размера сплошной оболочки системы поддержки).
- Система должна быть устойчивой и выдерживать массу маяка не менее 300 г

Система необязательна, команда вправе отказаться от предоставления системы поддержки для ММЛ. В этом случае, если у соперника есть ММЛ и он хочет использовать его во время матча, отказ от предоставления системы поддержки для ММЛ станет причиной дисквалификации (с данного матча).

#### Wi-Fi сети:

**В нескольких местах проведения соревнований количество активных устройств WiFi может мешать роботам, использующим эту технологию для связи. Рекомендуется (но не обязательно) использовать частоту 5 ГГц, а не частоту 2,4 ГГц.**

## F.5 Безопасность

### F.5.a Общие положения

Все системы (и робот(-ы) и Маяки, а так же другие устройства) должны соответствовать существующим национальным и европейским законам и стандартам. В частности, используемые системы должны соответствовать официальным нормам безопасности жизнедеятельности и быть безопасными для участников и зрителей во время и вне матчей (например, в боксах команды или в процессе ожидания/подготовки матча).

У роботов не должно быть никаких опасных выступающих или острых частей.

Строго запрещается использование жидкых, едких и пиротехнических материалов или живых существ в роботе.

Все роботы должны соответствовать официальным стандартам «низкого напряжения». То есть электрические напряжения, используемые в роботах или Маяках, **не должны превышать 48 В**

Напряжения выше 48 В могут быть использованы только внутри закрытых устройств, произведенных промышленным способом (таких как лазеры, подсветка LCD панели), если эти устройства не были модифицированы, и если они соответствуют национальным и Европейским нормативным требованиям.

Как правило, любой механизм или система, признанная судьями как потенциально опасная, будет запрещена к применению и должна быть удалена из робота до соревнований, иначе команда будет дисквалифицирована с соревнований.

## **F.5.b Лазеры**

Лазерные системы рассматриваются только на основании классов лазерных устройств (стандарт IEC60825).

Команды, использующие лазеры, должны предоставить параметры оборудования в соответствии с классификацией или спецификацию компонента с лазером. Без подобных документов робота не допустят к соревнованиям.

Согласно данной классификации, разрешается использовать лазеры класса 1, 1M. Лазеры класса 2 разрешены только в случае, когда лазерный луч ни при каких условиях не выходит за пределы Игровой Площадки. Прочие классы (2M, 3R, 3B и 4) строго запрещены.

**Разборка или изменение устройств, использующих источники лазерного излучения, часто ведут к изменению класса устройства. Лазерные устройства должны быть использованы в той форме, в которой они доступны на рынке (лазерное устройство = источник излучения + электроника + оптика)**

## **F.5.c Мощные источники света**

Некоторые мощные светодиодные устройства могут быть опасны для глаз человека. Будьте ответственны при использовании подобных элементов! Помните, что аудитория не проинформирована об особенностях вашей световой системы.

Судьи вправе потребовать документацию на используемое оборудование для принятия окончательного решения о допуске в отдельных случаях.

## **F.5.d Системы сжатого воздуха**

Давление в системах сжатого воздуха не должно превышать 4 бар.

## G Система маяковой локализации

### G.1 Основные положения

Команды могут использовать Маяки, расположенные вокруг Игрового Поля, центральную платформу над одним из бортов, а также Маяки, находящиеся на роботе(-ах) противника для их локализации.

Все стандарты безопасности, применимые к роботам, относятся и к Маякам. Ниже схематично показана система локализации на основе Маяков: ее составляющие и некоторые геометрические параметры этой системы.

Ниже описаны стационарные маяки, центральное устройство слежения, маяки, встроенные в робота.

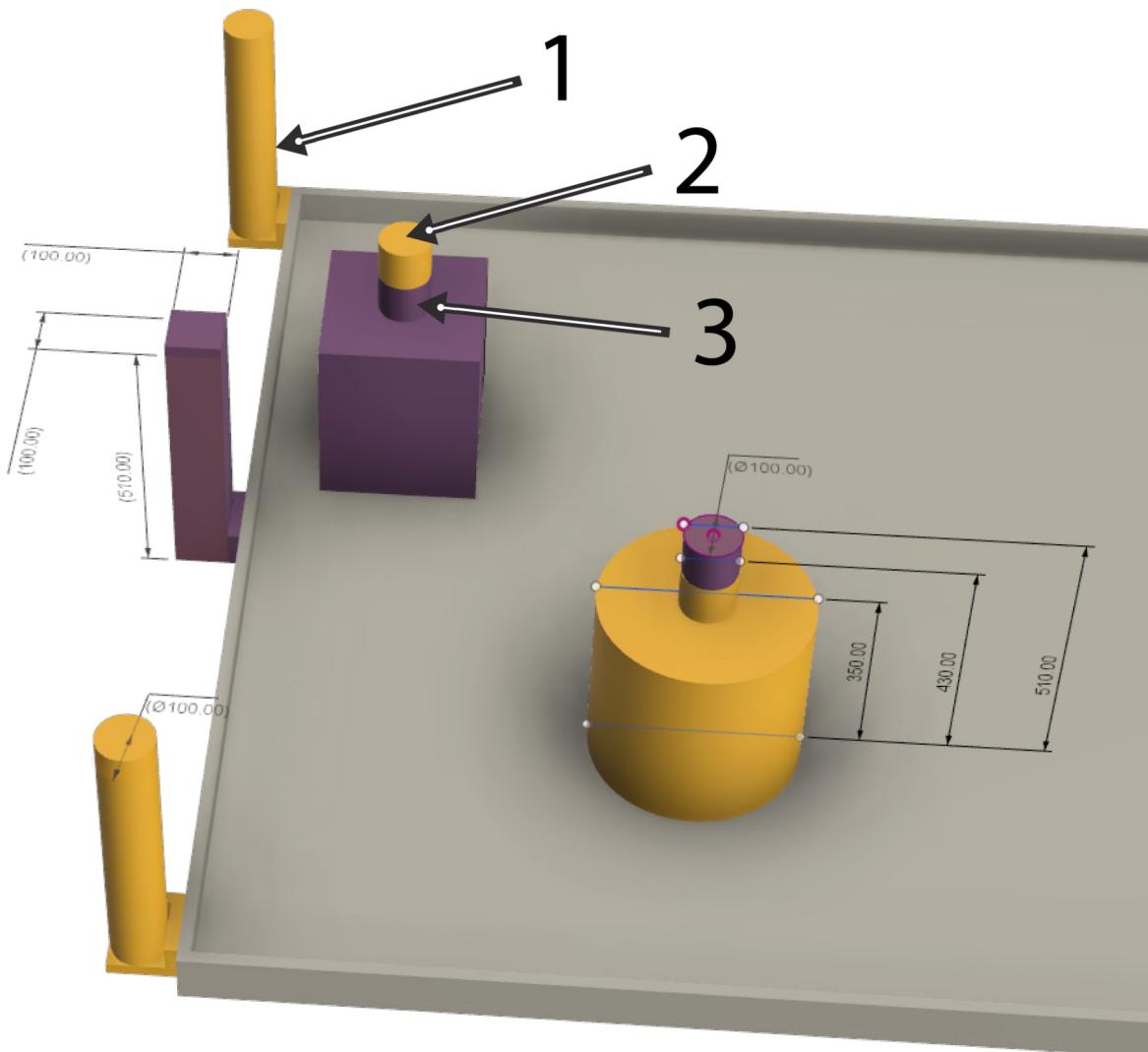


Рисунок 16 - Пример размещения маяков

Легенда:

1. Стационарные маяки (максимальные габариты W x W x H: 100 x 100 x 510 мм)
2. Маяк локализации робота соперника (максимальные габариты L x W x H: 100 x 100 x 80 мм)
3. Мачта поддержки (см. G.4.b)

## **G.2 МАЯК ЛОКАЛИЗАЦИИ, УСТАНОВЛЕННЫЙ НА РОБОТЕ СОПЕРНИКА**

Один Маяк Локализации может быть помещен на Мачту для Маяка каждого робота противника с целью определения его местоположения. Он должен быть размещен на специальной мачте на высоте 430 мм над игровой площадкой. Максимальный размер - это параллелепипед со стороной 100 мм и высотой 80 мм.

Верхняя сторона бортового маяка должна быть плоской и покрыта липучкой VelcroTM (сторона с крючками), для размещения идентификационной метки робота, соответствующий цвету команды.

Нижняя часть должна быть покрыта бархатной Velcro.

Рекомендуется, чтобы цвет маяков был в основном белым или очень четким, чтобы обеспечить их обнаружение на темном фоне.

Во имя честной игры элементы, используемые для этого маяка, должны иметь реальную полезность. Любой «бесполезный» маяк будет запрещен к использованию.

Максимальный вес маяка— 300 г.

## **G.3 Стационарные маяки**

Каждая команда может разместить три Стационарных Маяка, расположенных в Игровой Зоне.

Запрещается использовать экшн-камеры во время игры, если они являются бесполезными для работы робота.

### **G.3.a Размеры**

Размер стационарных маяков — параллелепипед 100мм в основании и 510мм высотой.

Вес маяка не должен превышать 1.5 кг

### **G.3.b Крепление**

Из-за большой высоты, стационарные маяки должны быть жестко зафиксированы. Горизонтальная платформа для фиксации снабжена 10мм пазом для крепления. Данный паз позволяет при помощи шпильки 8мм и гайки-бабочки позволяет быстро фиксировать маяк, сохраняя его устойчивость.

Система крепления, как и другие элементы, проверяются судьями на стадии гомологизации.

Отсутствие системы фиксации не допускается.

За исключением крепежного винта и гайки, никакая система или элемент маяка не должны выступать под опорой.

## **G.4 Центральное устройство слежения**

Чтобы облегчить идентификацию роботов на поле, предоставляется возможность разместить устройство отслеживания роботов на общей платформе, расположенной на центральной оси симметрии длинной стороны стола (см. чертеж).

Центральное устройство слежения должно быть размещено на платформе цвета команды. Оно не должен выходить за горизонтальную плоскость на 6 см выше поверхности платформы и не опускаются ниже горизонтальной плоскости на 6 см нижней точки платформы. По сторонам разрешается выход на 6см во все стороны, кроме стороны противника и задней стороны стола. Вес системы должен быть менее 2 кг.

Запрещено располагать устройство, даже частично, на территории соперника.

Следует отметить, что центральное устройство слежения может подвергаться вибрациям из-за перемещений роботов на части стола, на котором оно расположено.

**В приложении представлен чертеж мачты для крепления, но обязательными размерами являются размеры платформы и её расположение. Размеры и вид мачты могут отличаться в зависимости от организаторов.**

#### Крепление:

Толщина платформы для крепления составляет 22 мм.

Скрепляющее устройство должно окружать крепежную платформу сверху, снизу и на всех трех сторонах для быстрой установки без риска для падения.

Монтажная платформа имеет паз шириной 10 мм от центра опоры маяка до середины боковой стороны. Эта канавка позволяет устанавливать шпильку диаметром 8 мм, закрепленную вертикально на устройстве. Гайка-бабочка, установленная на этом резьбовом стержне, позволяет надежно и быстро фиксировать устройство.

Отсутствие этой системы крепления препятствует прохождению гомологизации системы позиционирования.

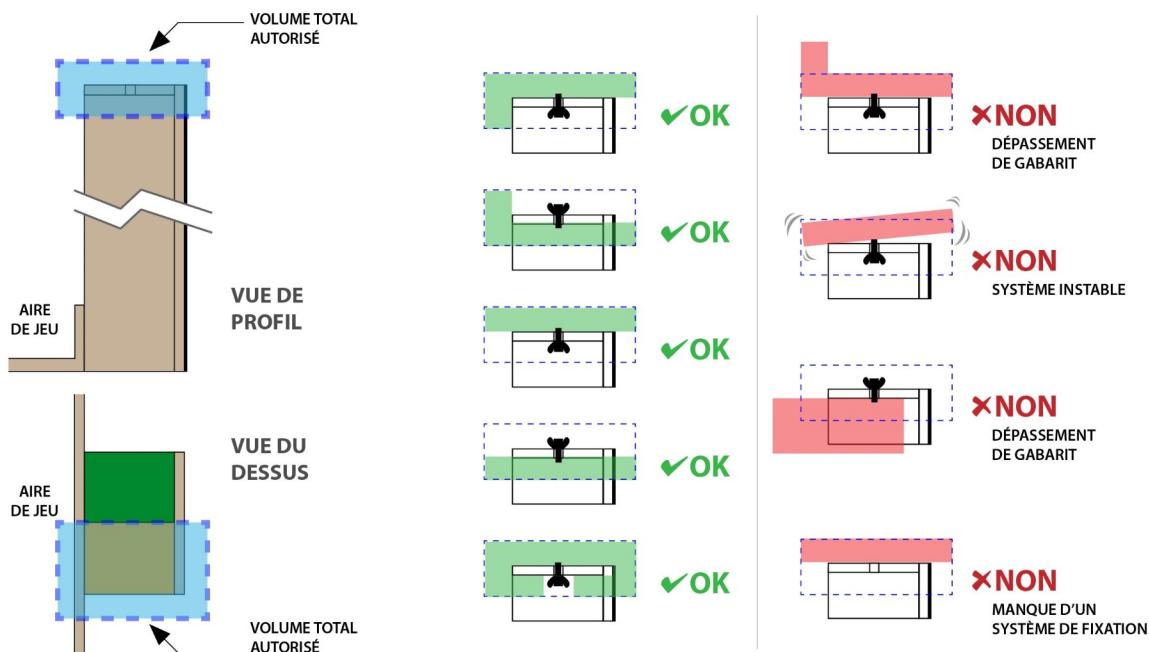


Рисунок 17 - Установка центрального устройства слежения

## G.5 Соединения

Центральная платформа и фиксированные маяки могут быть соединены проводами. Данные соединения не должны мешать проведению матча и не должны никак влиять на игровое поле. Установка и соединение всех систем должно проводиться в 3 минуты, отведенные на подготовку к матчу.

Во время подготовки возможны временные проводные соединения между фиксированными маяками и устройством слежения с роботом, в т.ч. роботом противника, но только в том случае, если это не мешает противоположной команде.

## G.6 Сигналы связи

Чтобы исключить взаимовлияние между роботами разных команд и различного рода помехи, рекомендуется кодировать сигналы связи.

Организаторы соревнований часто используют высокочастотные радиоустройства, в том числе и во время матчей, однако, этот факт не может служить аргументом в случае неисправностей в роботе.

Командам, использующим инфракрасные и оптические устройства, настоятельно рекомендуется принимать во внимание яркий фоновый свет во время соревнований. Кроме того, условия освещенности могут меняться в течение матча, а также могут зависеть от местоположения Игровой Площадки в помещении.

Строго запрещено просить людей покинуть зону вокруг Игрового Поля или убрать\переместить объекты!.

## G.7 Метки идентификации

Во время каждого матча роботам будет назначен маркер (предоставленный организатором), расположенный на верхней части мачты поддержки маяка или на верхней части бортового маяка (если имеется). Этот маркер имеет две цели:

- позволить зрителям определить команду, к которой принадлежит робот;
- позволить центральному устройству слежения идентифицировать и локализировать роботов

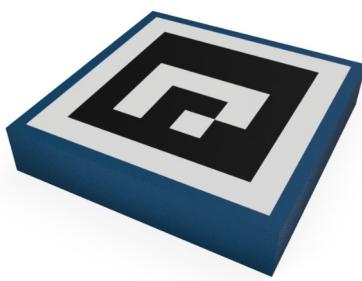
Маркер представляет собой квадрат шириной 10 см, толщиной 2 см ( $\pm 2$  мм) и массой меньшей или равной 80 г. На верхней стороне расположен виниловый тег ArUco 4x4 (по центру) размером 7 сантиметров. Вокруг тега ArUco нарисован белая полоса шириной 1 см для облегчения его обнаружения. Контур шириной 0,5 см того же цвета, что и команда, нарисован по краю верхней поверхности. Цвет команды также занимает боковая сторона маркера (рисунок 14а).

- Роботы синей команды получают ArUco 4x4 теги между 1 и 5.
- Роботы желтой команды получают ArUco 4x4 теги между 6 и 10.
- Все роботы получат различные маркеры. Их невозможно будет ни выбрать, ни выбрать на какого робота они будут размещены.
- Теги ArUco 4x4 от 11 до 50 зарезервированы для игровой площадки, но не все из них обязательно будут использованы.

**ВНИМАНИЕ:** командам не разрешается использовать метки ArUco 4x4 от 0 до 50.

- Теги ArUco 4x4 от 51 до 70 зарезервированы для синей команды .
- Теги ArUco 4x4 от 71 до 90 зарезервированы для команды желтого цвета.

Однако допускаются другие теги с номерами свыше 90 и другие размеры, кроме 4x4.



(b) Маркер на бортовой мачте маяка. (a)

Идентификационный маркер робота (Тег n1).

# **Н Матчи**

Каждый матч длится 100 секунд.

Только 2 членам от команды разрешено находиться в зоне подготовки и проведения матчей

Для проведения соревнований, мы просим вас находиться в месте размещения команды с роботами за 30 минут до старта и до окончания матча с вашим участием.

В случае проблемы, организаторы могут позволить отложить матч на более позднее время, но не выходящее за рамки текущего Раунда. В случае повтора ситуации команда может быть оштрафована.

В любом случае, вы должны находиться в месте расположения команды перед матчами, в случае несоблюдения данного правила, команда может быть оштрафована.

## **Н.1 Подготовка к матчу**

Расстановка игровых элементов на поле должна производиться в соответствии с указаниями изображений, показанных в Приложении.

Перед началом очередного матча у каждой команды есть 3 минуты, чтобы подготовить робота(-ов), а так же другое оборудование к игре на Поле. Команда, не подготовившая своего(-их) робота(-ов) вовремя, будет дисквалифицирована. В таком случае робот(-ы) оставшейся на поле команды будет(-ут) играть в одиночку.

После завершения этапа подготовки роботов, судьи уточняют у участников их готовность. С этого момента командам запрещается прикасаться к роботам, а также Маякам (исключение составляет только Стартовый Шнур)! Также с этого момента претензии относительно состояния Игровых Элементов или их расположения в Игровой Зоне, не принимаются к обсуждению.

Если обе команды готовы к матчу, этап подготовки можно сократить и начать матч по готовности команд!

## **Н.2 Матч**

После короткого обратного отсчета судья подаст сигнал к запуску роботов. Во время матча ни при каких обстоятельствах не разрешается трогать роботов, Игровые Элементы или Игровое Поле (исключение представляет только особое указание судьи). Также не разрешается нажимать на Кнопку Аварийного Выключения! Любое воздействие на робота, Игровой Элемент или Игровое Поле без явного разрешения судьи может привести к дисквалификации команды с матча.

Любой объект, покинувший Игровое Поле во время матча, обратно возвращать запрещено.

По истечении основного времени матча роботы должны прекратить всякое передвижение по полю и остановить все свои приводы.

После окончания игры никто кроме судьи не имеет права трогать роботов и Игровые Элементы. Затем судьи должны подсчитать баллы и объявить результат матча (подробности подсчета см. следующий раздел). После этого команды могут забрать своих роботов из Игровой Зоны.

Если команды с чем-то несогласны, то они могут спокойно изложить свои аргументы судьям. Роботы продолжают оставаться на своих местах до окончания спора. Помните, что только 2 члена команды должны находиться в Игровой Зоне! В итоге судья выносит окончательное решение.

В случае, если найти решение в обсуждении не удается, судьи оставляют за собой решение о необходимости переигровки матча.

Если все роботы оказались заблокированы, судья может объявить о преждевременном окончании матча для обеих команд.

Команда объявляется дисквалифицированной с матча, если ни один из роботов команды полностью не покинул стартовую площадку в течение матча, была нажата кнопка экстренной остановки или если судья вынес соответствующее решение по итогам матча.

Нажатие кнопки экстренной остановки может привести к штрафу или дисквалификации с матча.

## **H.3 Система баллов**

### **H.3.a Поиск квадратов раскопок**

- **5 баллов** за каждый раскрытый квадрат раскопок цвета команды;
- **5 баллов** дополнительно, если выявлен хотя бы один квадрат раскопок, а красный квадрат не выявлен;

### **H.3.b Исследование и анализ образцов в лагере**

- **1 балл** за каждый образец, снятый с распределителя на стороне команды (включая общий распределитель и рабочий навес);
- **1 балл** за каждый образец внутри лагеря;
- **1 дополнительный балл** за каждый выявленный и отсортированный образец внутри лагеря;
- **3 балла** за каждый образец в галерее;
- **3 дополнительных балла** за каждый раскрытый и отсортированный образец в галерее;

### **H.3.c Хранение образцов в рабочем помещении**

- **5 баллов** за каждый образец внутри рабочего помещения;

### **H.3.d Возвращение на место раскопок или в лагерь**

- **20 баллов**, если все работы команды находятся либо в лагере, либо на месте раскопок;

### **H.3.e Сохранение и выставление статуэтки**

- **2 балла** за установку статуэтки на пьедестал во время подготовки;
- **5 баллов**, если статуэтка отсутствует на пьедестале в конце игры;
- **10 баллов**, если статуэтка находится на пьедестале в конце игры;
- **15 баллов**, если статуэтка находится в витрине в конце игры;

### **H.3.f Витрина**

- **2 балла** за установку витрины во время подготовки;
- **5 дополнительных баллов**, если витрина активирована;

### **H.3.g Оценка производительности**

Оценка основана на предыдущих действиях

Бонус считается по следующей формуле: Бонус = 0.3 x Баллы - Разница

- Баллы – набранные во время матча баллы за обычные задания.
- Разница – математическая разница между предсказанными очками и набранными (неотрицательна).

- Бонус – целое число (округленное вверх).
- Бонус прибавляется к баллам команды
- Отрицательный бонус округляется до 0.
- Нулевое число баллов не может приносить бонуса.

**ВНИМАНИЕ!** Игровой Элемент, который удерживается роботом не приносит баллы. Проверка осуществляется путем передвижения шасси робота в естественной манере, если Элемент движется вместе с роботом – он не засчитывается.

### **H.3.h Штрафы**

Штраф приводит к потере 20 баллов в счете команды в оштрафованном матче.

Отрицательный счет округляется до 0.

Штрафы предназначены для компенсации урона или созданных помех, которые являются следствием ЧП во время проведения матча. Штрафная ситуация рассматривается как несоблюдение правил: такая ситуация должна оставаться исключительной! В случае повторяющихся штрафов, судьи имеют право дисквалифицировать команду как с матча, так и с соревнований. Судейский комитет также будет обращать внимание на штрафы, накопленные командами в течение отборочных региональных и / или национальных турах соревнований.

### **H.3.i Бонусные баллы**

1 бонусный балл присуждается команде, которая не была дисквалифицирована в ходе матча.

### **H.3.j Случаи дисквалификации**

Баллы дисквалифицированной команды приравниваются к нулю.

# I Соревнования

## I.1 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Соревнования Eurobot Open проходят в 3 этапа:

- региональный: где они могут существовать
- национальный: в странах, где зарегистрировалось более 3-х команд, необходимо проводить соревнования для отбора в международный Финал
- европейский: в состав дружеских соревнований входят команды со всего мира

Каждое мероприятие состоит из трех стадий:

- Статическая и динамическая проверка роботов;
- Квалификация;
- Опциональная стыковочная стадия;
- Финал.

## I.2 ДОПУСК К СОРЕВНОВАНИЯМ

### I.2.a СТАТИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА

Перед тем, как выступать на Игровом Поле, роботы осматриваются судьей, который проверяет их на соответствие правилам. Роботы должны быть готовы к демонстрации всех своих возможных действий. Так же проверка будет проведена и систем локализации, центрального устройства слежения, а так же Маяка.

### I.2.b ДИНАМИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА

Роботы должны в течение 100 секунд продемонстрировать хотя бы одно действие, приносящее минимальное количество очков. Роботы проверяются на Игровом Поле в отсутствие команды-соперника. Также может быть проверено соответствие некоторым обязательным требованиям правил (например, наличие таймера или наличие системы уклонения от препятствий для Автономных роботов и т. п.).

Если набор, состоящий из Основного и Дополнительного роботов, соответствует всем требованиям, он объявляется одобренным / допущенным к участию в соревнованиях. Если же только один прошел отбор – может выступать только он.

### I.2.c ЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В РОБОТЕ

В случае значительных технических изменений (функциональных, структурных, размерных...), выполненных после прохождения этапа допуска к соревнованиям, необходимо сообщить о них судье. Судьи должны утвердить изменения и, если посчитают необходимым, могут назначить повторную проверку роботу, подвергшемуся доработке

Если организаторы считают, что робот был модифицирован, может потребоваться повторная гомологизация робота, что запрещает ему соревноваться до тех пор, пока не будет получен повторный допуск.

## I.3 КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ТУР

Квалификационный тур состоит из серии квалификационных (отборочных) раундов. Команды, допущенные до соревнований, могут принять участие в 3-х матчах (иногда в большем количестве матчей, если так решат организаторы).

Для определения команд, прошедших в финальный тур, создается рейтинг на основе баллов, набранных во время квалификационных раундов.

По завершении квалификационных раундов, в случае равенства набранных баллов у некоторых команд, они будут сравниваться по количеству набранных баллов без учета бонусных баллов. В случае, если команды по-прежнему остаются в равном положении, судьи имеют право организовать дополнительные раунды для таких команд. В этом случае, пары команд, соревнующихся за одно место, будут набраны случайным образом, а победитель по результатам матчей отправится в финальный тур.

В случае нечетного числа команд в группе, будет организован один дополнительный матч для команды, оказавшейся без пары, а соперник для нее будет выбран случайным образом из группы.

## I.4 СТЫКОВОЧНЫЕ МАТЧИ

Дополнительная фаза стыковочных матчей может быть организована в том случае, если на мероприятии проводятся два конкурса, первый из которых является квалификацией на второй. Например:

- региональная стадия (A) национальная стадия (B)
- национальная стадия (A) и европейская стадия (B)

Организатор может провести отборочный этап обоих матчей (A) и (B) либо параллельно, либо смешанным способом. В этом случае стыковочная фаза может быть организована так, чтобы позволить командам из матчей (A) пройти отбор в матчах (B), освобождая их от необходимости играть все матчи из квалификационной фазы (B) в пользу этих стыковочных матчей.

Команды участвующие в данной фазе:

- команды из (A), в количестве соответствующем квоте, выбранные по результатам квалификационной стадии (A) или посредством выбора комитета жюри.
- Команды из (B), числом равным командам из (A), прошедшие квалификацию на последних позициях (B) в количестве равном прошедшему числу из (A).

**Пример для национальной стадии, которая квалифицирует три команды для европейского финала с двумя командами, квалифицированными в рейтинге, и одной на приз жюри; европейский финальный этап состоит из 16 команд. Команды играющие стыковые матчи:**

- первые две команды национального этапа , а также команда, получившая приз жюри;
- и команды заняли 16-е, 15-е и 14-е места в отборочном этапе европейского этапа.

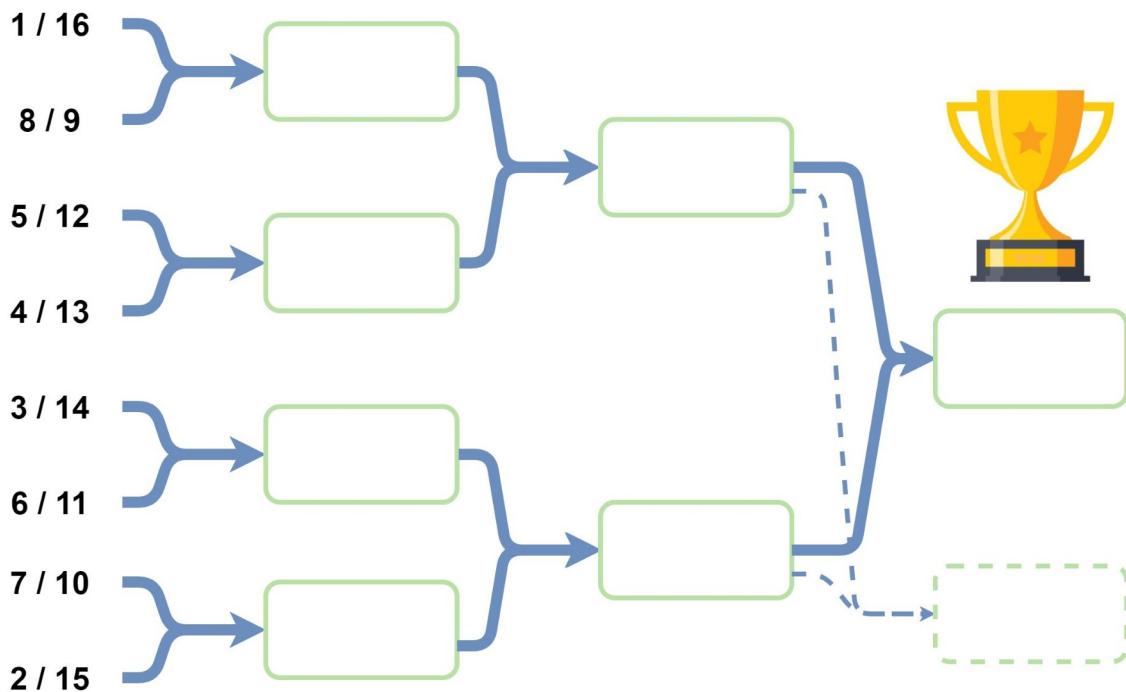
На этом стыковочном этапе для каждой участвующей команды будет сыгран один матч. Участвующие команды из (A), прошедшие квалификацию в рейтинге, будут играть в порядке их ранжирования с командами из (B) с самым низким рейтингом. И команда(-ы) из (A), прошедшая квалификацию для этой фазы плей-офф решением жюри, будет играть против команд с самым высоким рейтингом (B) в случайном порядке.

Каждая команда, выигравшая стыковочный матч, будет включена в основную сетку финальной фазы (B).

## I.5 ФИНАЛЬНАЯ СТАДИЯ

После квалификационных раундов первые 4, 8 или 16 команд (в зависимости от числа команд, прошедших процедуру допуска к соревнованиям) будут участвовать в финальном туре в соответствии с рис. ниже.

Матчи финального тура играются «на вылет», организаторы вправе изменить систему проведения финальной стадии.



В случае двойной дисквалификации, двойного поражения или ничьей, матч незамедлительно переигрывается; если результат повторной игры по-прежнему двойная дисквалификация, двойное поражение или ничья, победитель определяется в соответствии с очками, заработанными в течение квалификационных раундов.

Матчи за первое место играются по системе «лучший из трёх». Команда подряд выигравшая 2 матча считается победителем.

В этом случае будьте внимательны: команды должны позаботиться о том, чтобы их Автономным роботам хватило заряда батареи на все матчи до победы одной из команд!

### I.5.a КВАЛИФИКАЦИЯ НА НАЦИОНАЛЬНЫЙ ФИНАЛ

### I.5.b КВАЛИФИКАЦИЯ НА ЕВРОПЕЙСКИЙ ФИНАЛ

## J Приложение

## **J.1. GENERAL DRAWINGS**

Measures noted  $\pm 1$   
are not round.  
Les mesures notées  $\pm 1$   
ne sont pas rondes.

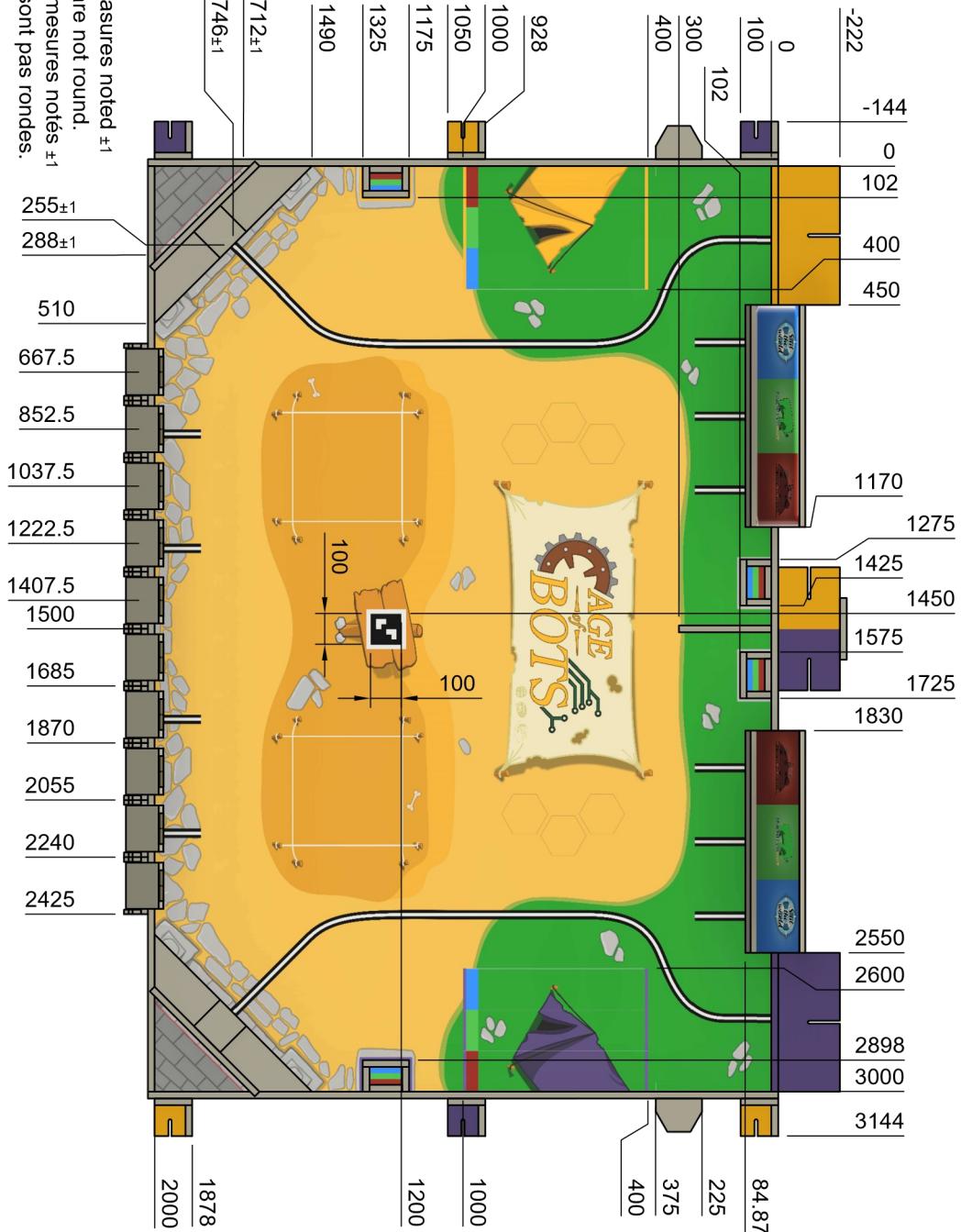


Figure 18 – Top view of the playing area without the samples

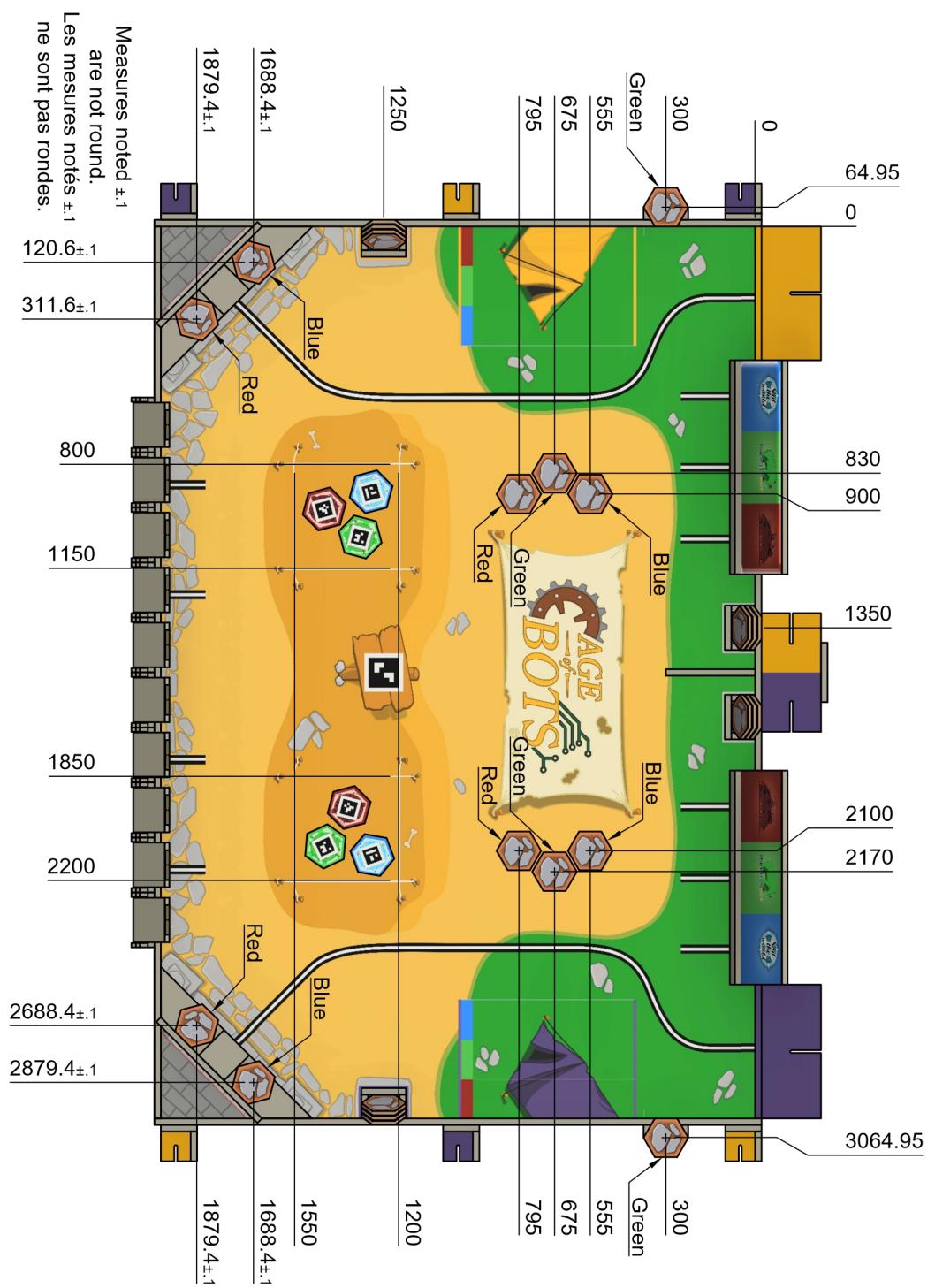


Figure 19 – Top view of the playing area with the fixed samples at their initial positions

**J.1.a. SAMPLE**

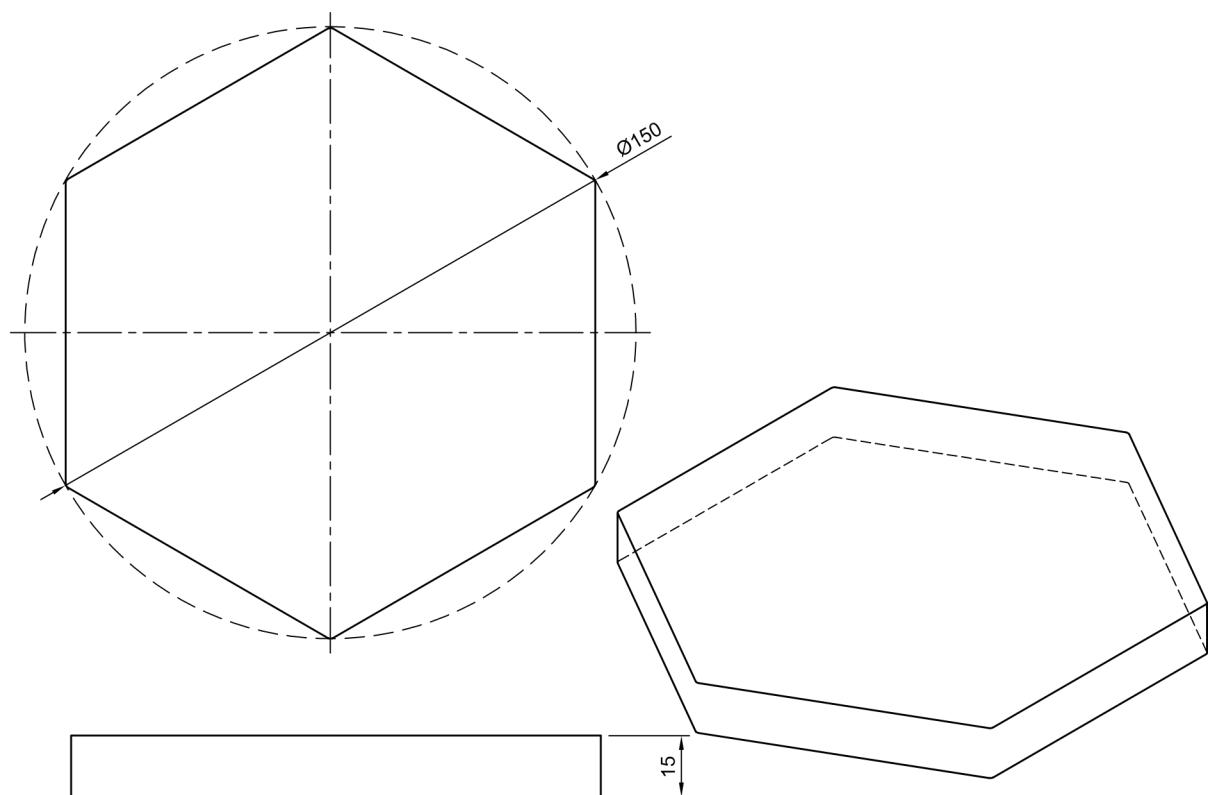


Figure 20 – Sample

J.1.b. EXHIBITION GALLERY

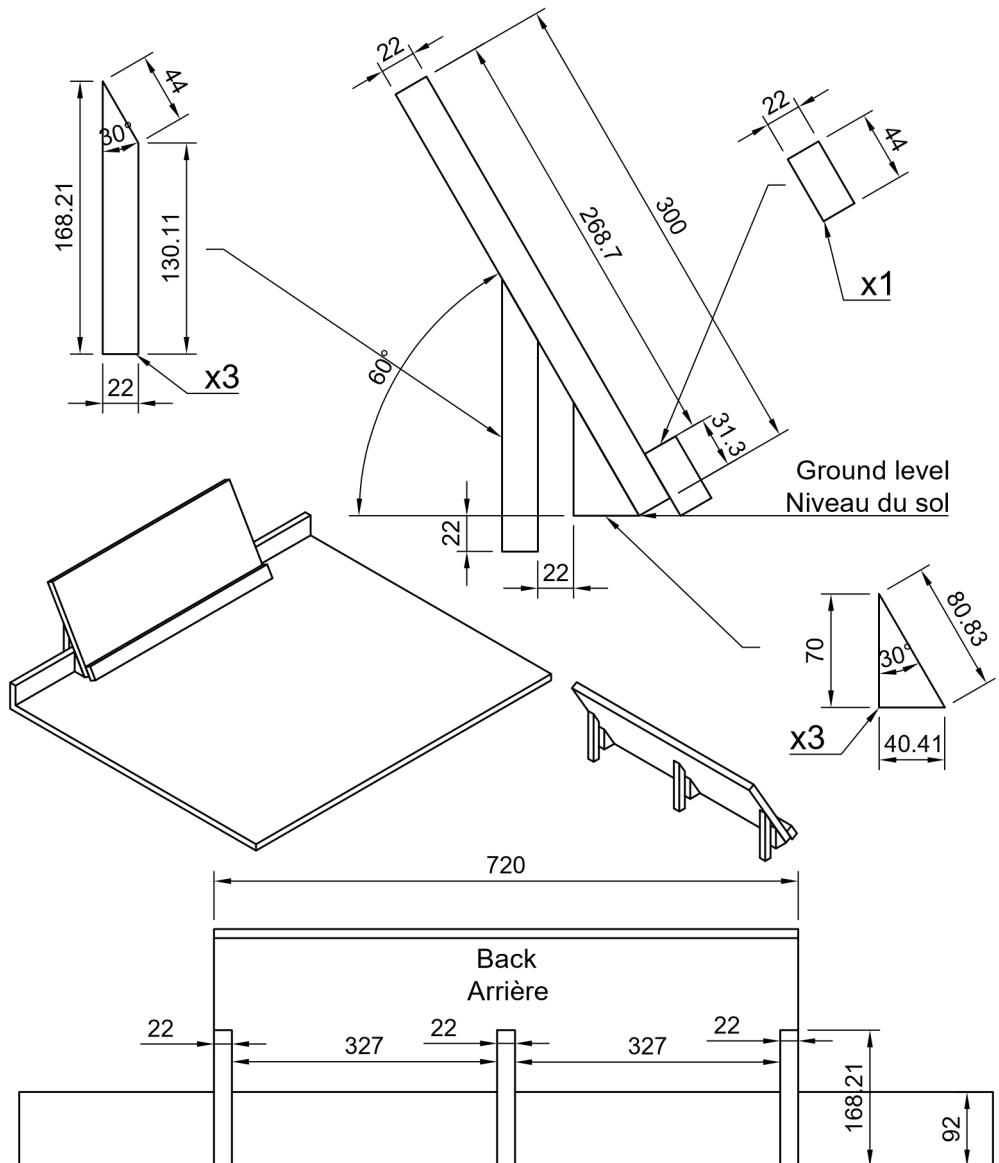


Figure 21 – Exhibition gallery

J.1.c. SAMPLE SUPPORT

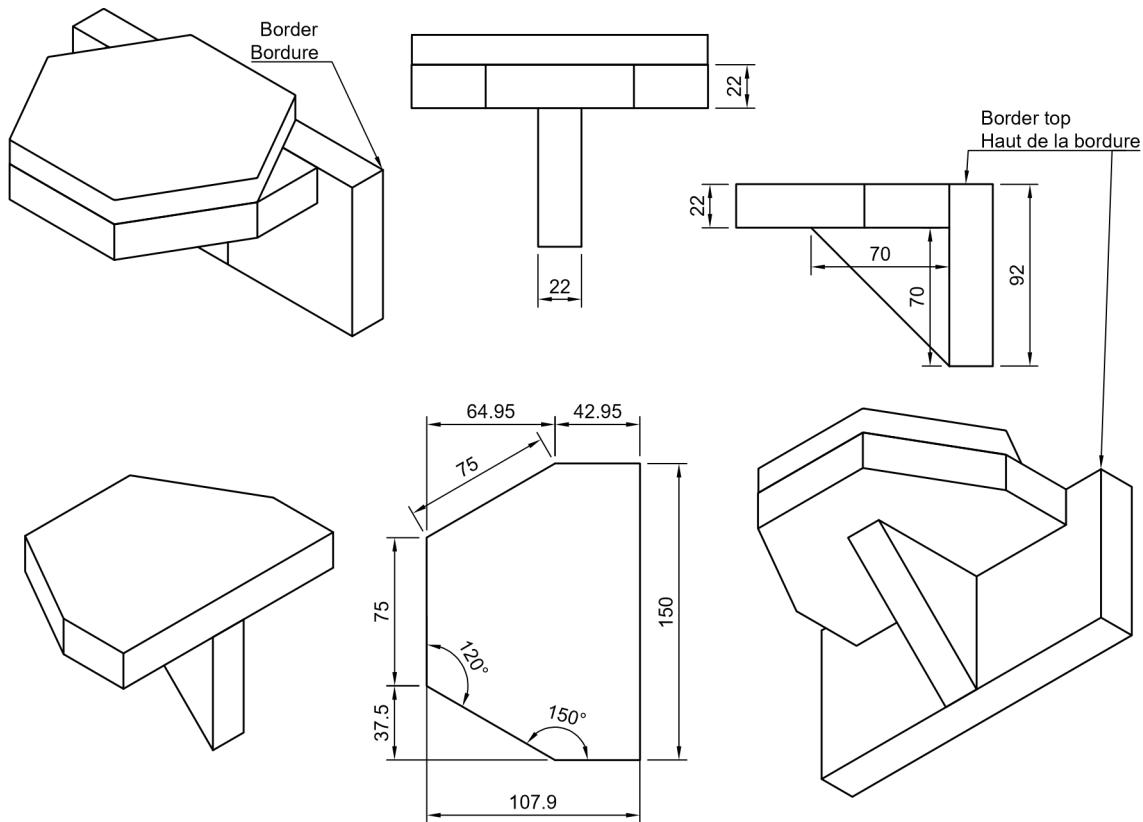


Figure 22 – Sample support on side

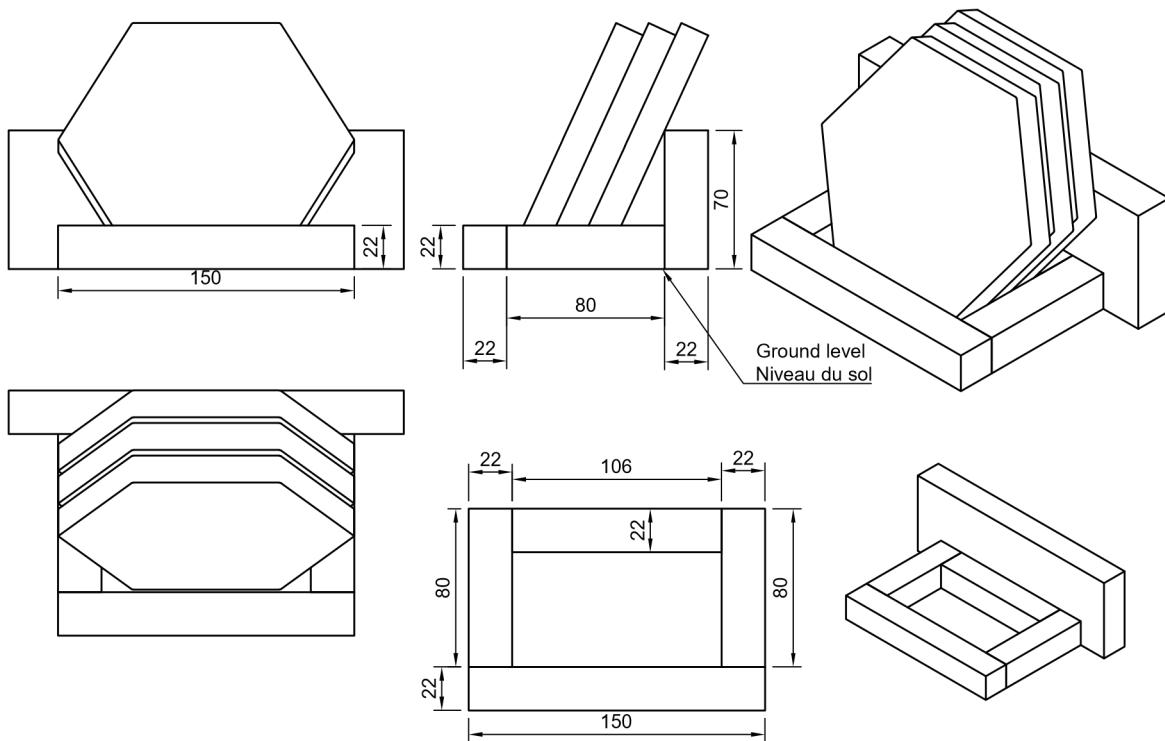


Figure 23 – Sample support on table

J.1.d. DISPLAY CABINET

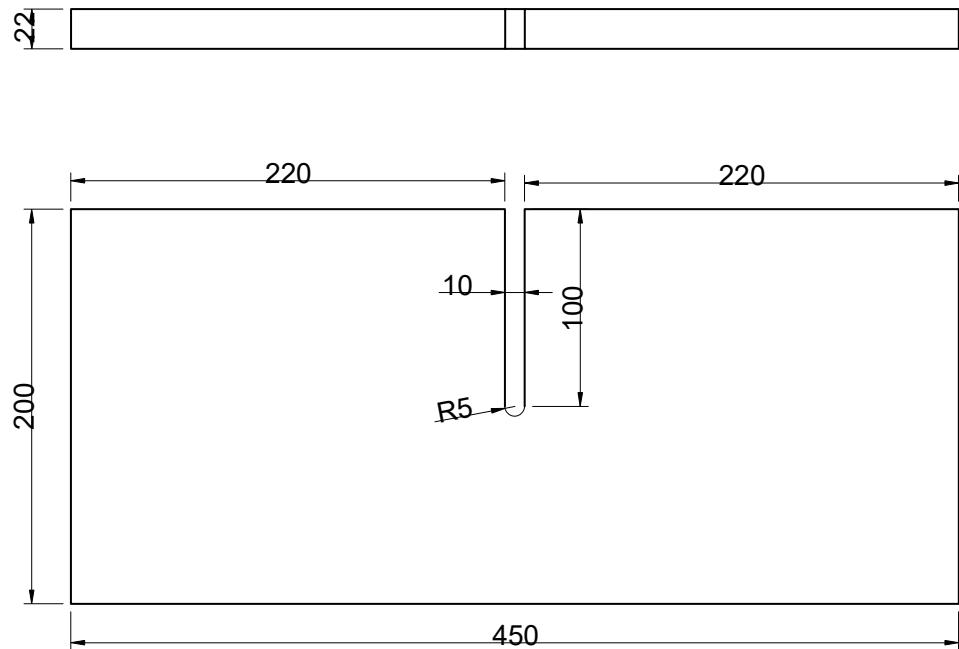


Figure 24 – Display cabinet

### J.1.e.STATUETTE SUPPORT

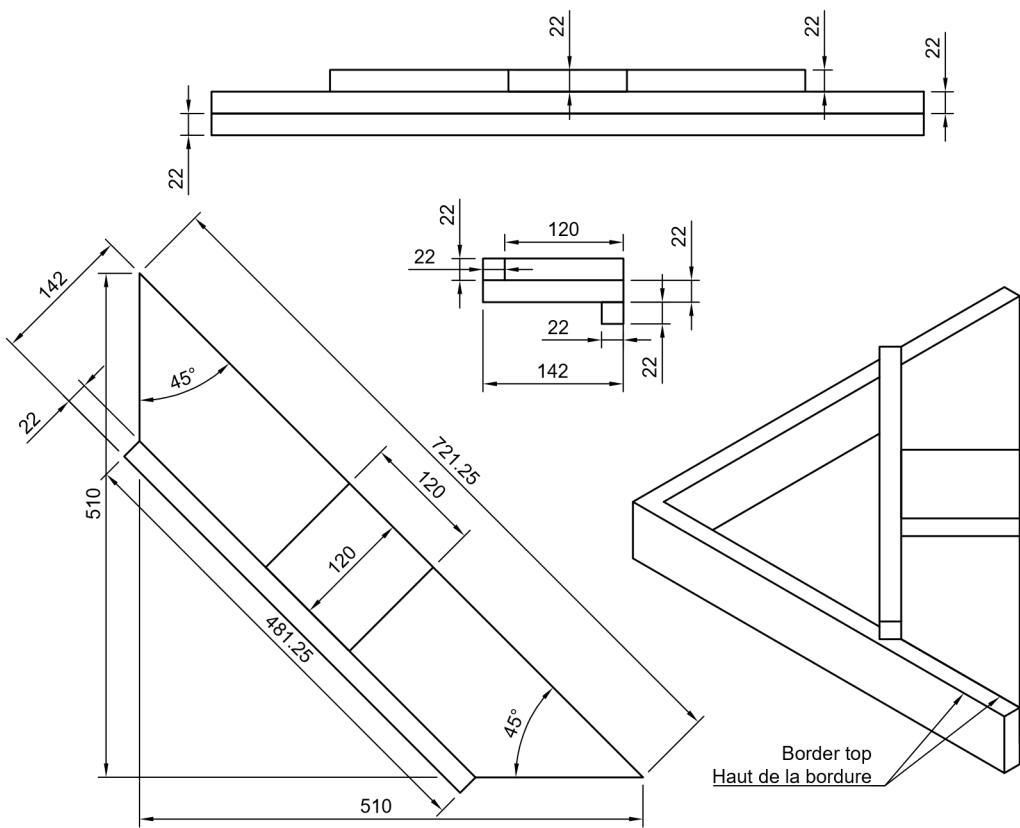


Figure 25 – Statuette support

### J.1.f.EXCAVATION SQUARE

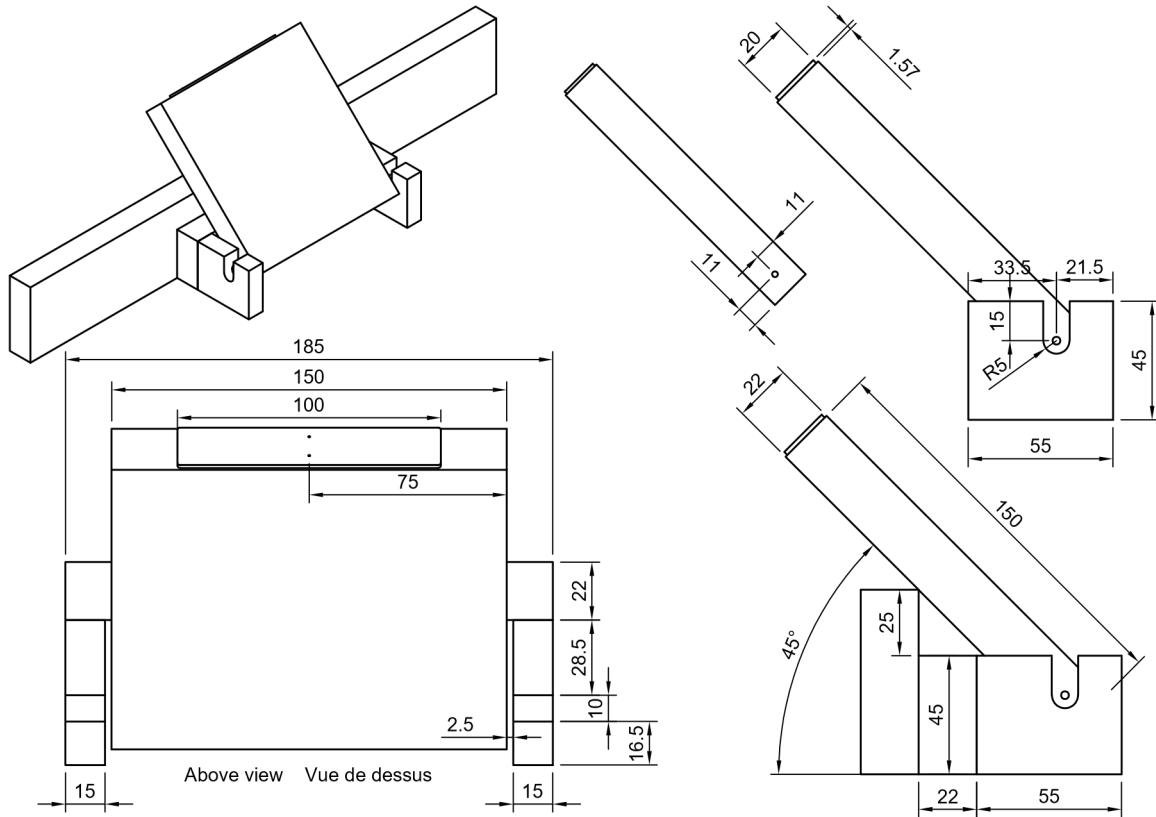
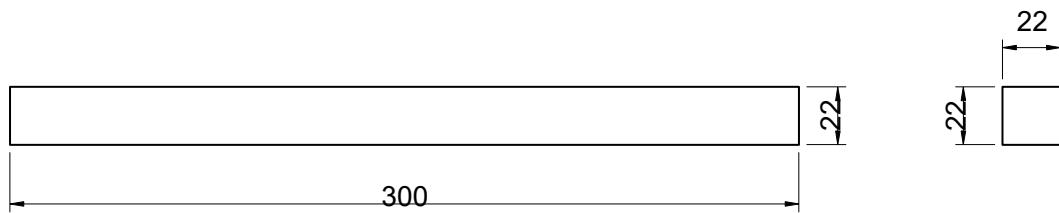


Figure 26 – Excavation square

Notice: the inner faces is covered by a vinyle whereas the slices and the outer face are painted in grey. A wood screw is recommended for the rotation axis of the excavation square, however this choice is left to the organization.

### J.1.g.GALLERY SPLIT CLEATS



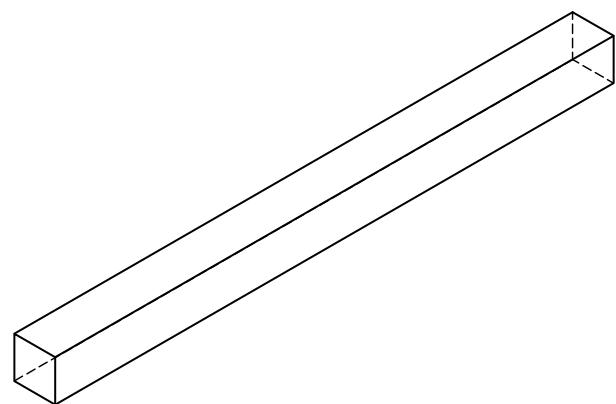


Figure 27 – Cleat

### J.1.h.BEACONS SUPPORTS

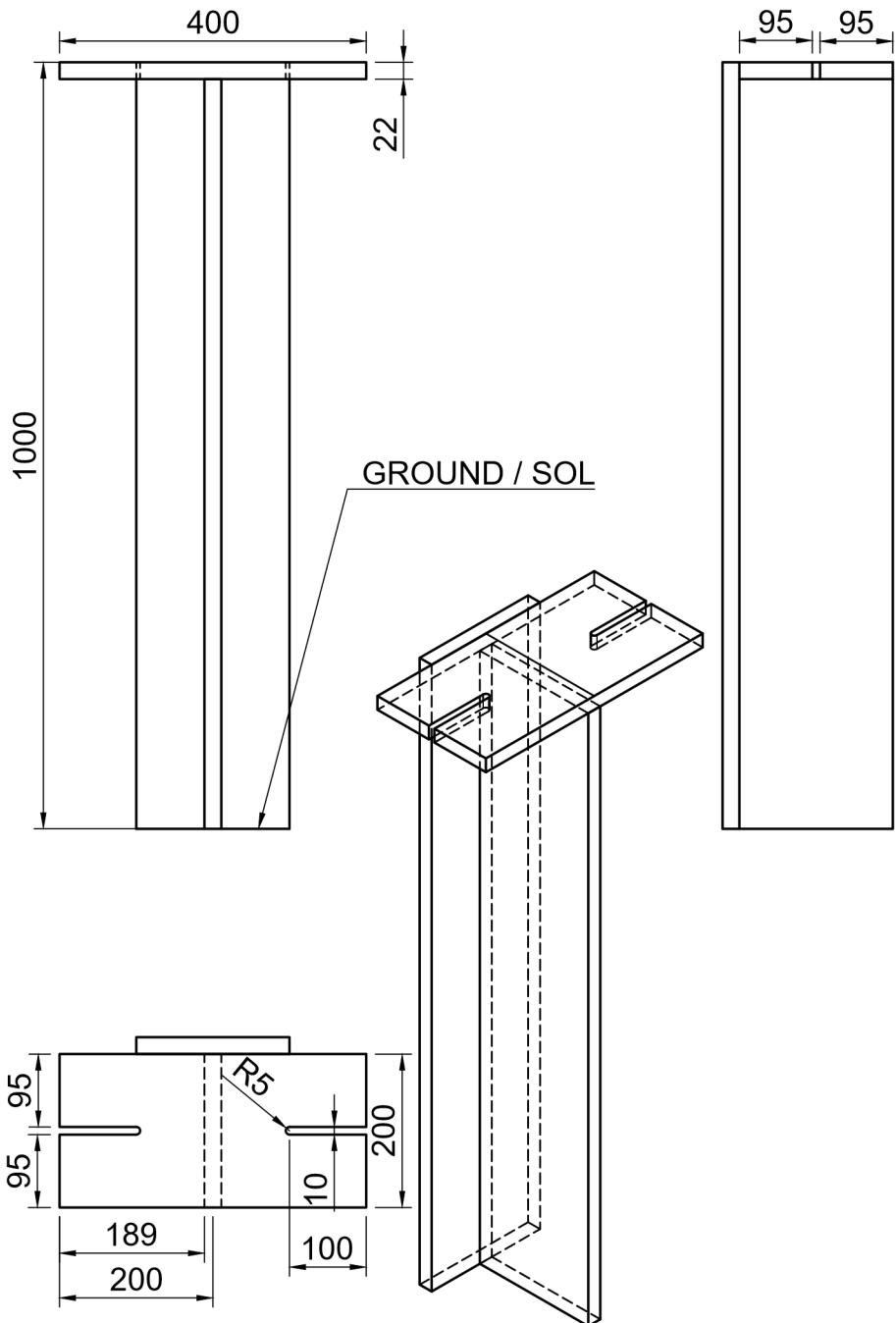


Figure 28 – Central tracking device platform

122

22

100

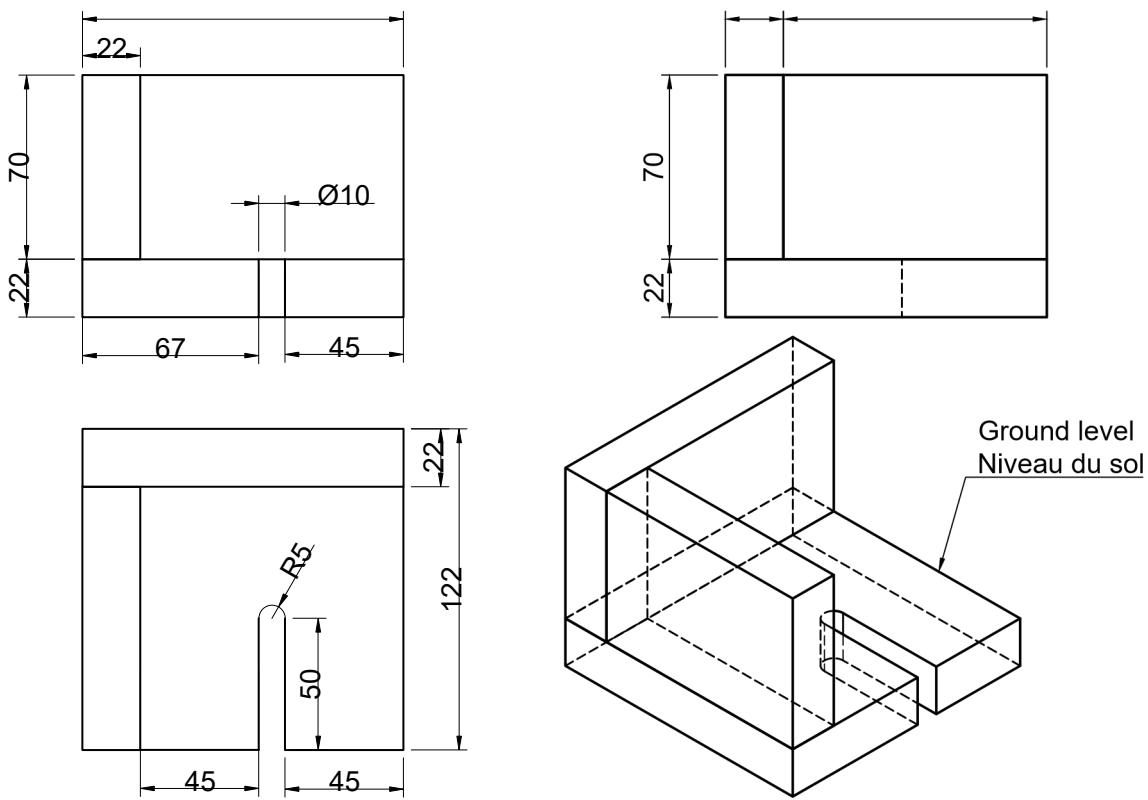


Figure 29 – Left fixed beacon support

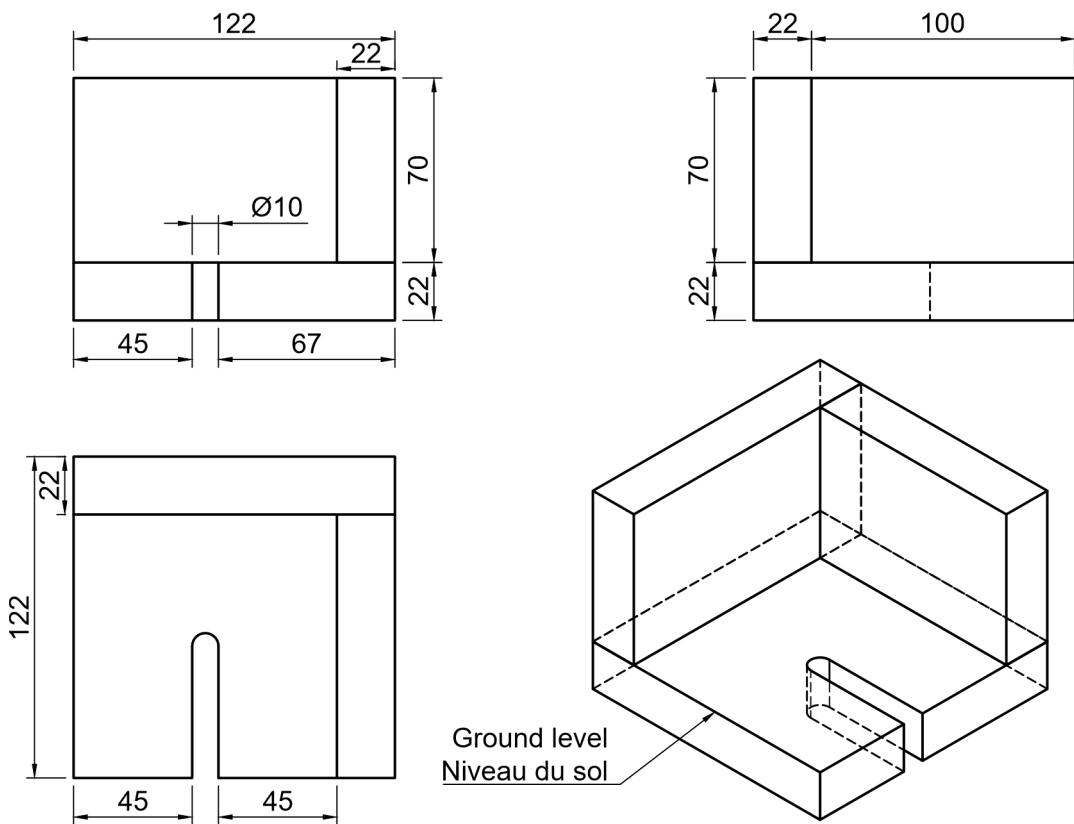


Figure 30 – Right fixed beacon support

## J.1 J.2. MATERIAL REFERENCES

Elements	Material or reference	Comments
Samples	Wood - Printed monomeric gripping vinyl	
Game floor	Printed monomeric gripping vinyl	Ordering information will be provided by Planète Sciences
Replica	Wood	
Showroom	Wood	
Central separators	Wood	
Distributors	Wood	
Excavation square	Wood - Printed monomeric gripping vinyl - Printed circuit	Ordering information will be provided by Planète Sciences or in Annex
Robot identification marker	Polystyrene - Plastic - Vinyl - Velcro™	

## J.2 J.3. MANUFACTURING TOLERANCES

All dimensions are in millimeters (or mm). Manufacturing tolerances shall comply with the following rules, unless otherwise specified directly on the drawings.

Dimensions	General Tolerances
≤20	±1.50
> 20 and ≤70	±2.50
> 70 and ≤150	±4.00
> 150	±5.00

No objections regarding differences in dimensions will be taken into account.

The material's density can change from one country to another. It is highly recommended that the teams try different types of wood since the weight may differ significantly.

## J.3 J.4. COLOUR REFERENCES

	Colors	References	CMYK
Team purple	Signal Violet	RAL 4008 Mat	50%, 90% , 0% , 5%
Team yellow	Traffic yellow	RAL 1023 Mat	0% , 25% , 100% , 0%
Borders and non-colored elements	Pebble grey	RAL 7032 Mat	15% , 10% , 25% , 20%

RAL hues can vary from a printed soil mat to another.