

WORLD ROBOT OLYMPIAD™



UKRAINE

## ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА

Версія від 15 січня 2024 року

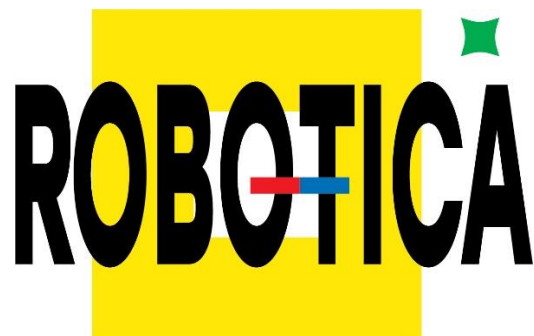
РобоСпорт

Теніс

Вік учасників: 11-19 років

WRO 2024

EARTH ALLIES



WRO International Premium Partner



## Зміст

Оновлення загальних правил на 2024 рік.....	2
1. Загальна інформація .....	3
2. Визначення команд та вікових категорій.....	4
3. Обов'язки та самостійна робота команди .....	4
4. Правила та їх ієрархія.....	5
5. Теніс – Опис гри та ігрове поле.....	6
6. Теніс – Правила гри.....	8
7. Теніс – Оцінювання .....	14
8. Матеріали та програма .....	16
9. Ігровий стіл та обладнання.....	17
10. Ідеї для спрощення .....	19
11. Словник .....	20
12. Додаток – Таблиця остаточних рішень .....	21

### Оновлення загальних правил на 2024 рік

Суттєві зміни та доповнення в правилах **позначені жовтим кольором**. Через численні зміни в правилах немає таблиці з описом оновлень. Дві найбільші зміни:

- **Додано два фіолетових м'яча, які зараховуються як -2 м'яча під час оцінювання.**
- **Дозволено використання контролерів Arduino та будь-яких матеріалів для конструювання роботів (LEGO та не-LEGO матеріали).**

Зверніть увагу, що протягом сезону офіційні запитання та відповіді WRO можуть мати роз'яснення або доповнення до правил. Відповіді розглядаються як доповнення до правил: <https://robotica.in.ua/faq-2019/>

Англійською: <https://wro-association.org/competition/questions-answers/>

### **ВАЖЛИВО: Використання цього документа на національних турнірах**

Правила в цьому документі використовуються для суддівства на міжнародних змаганнях. Цей документ для всіх подій WRO у всьому світі. Він є базою для суддівства на міжнародних заходах WRO. Для національних змагань у країні національний організатор WRO має право вносити зміни до цих міжнародних правил, щоб адаптувати їх до місцевих умов. Усі команди, які беруть участь у національних змаганнях WRO, повинні використовувати Загальні правила, передбачені їхнім національним організатором.

## 1. Загальна інформація

### Вступ

У категорії WRO РобoSпорт команди розробляють роботів, які змагаються з роботами іншої команди.

У матчі дві команди мають по 2 робота на полі. Роботи мають бути автономними та при можливості мати зв'язок між собою. Вид спорту для змагань роботів буде змінюватись кожні 2-3 роки.

### Зони уваги

Кожна категорія WRO приділяє особливу увагу навчанню з роботами. У грі WRO Теніс учасники зосередяться на розвитку в наступних областях:

- Удосконалення навичок програмування (повторювані алгоритми для кращої гри).
- Зв'язок між роботами та планування, координація спільних дій.
- Орієнтація робота на полі з іншими роботами, які рухаються.
- Загальні інженерні навички (розробка роботів, які можуть штовхати / стріляти в об'єкти певних розмірів) та вдосконалена кінематика (всенаправлені роботи).
- Стратегія та тактика змінюються залежно від поведінки робота суперника.
- Командна робота, комунікація, вирішення проблем, творчість.

### Навчання – це найважливіше

WRO хоче надихнути учнів у всьому світі до STEM-предметів, та щоб учні розвивали свої навички завдяки ігровому навчанню на змаганнях. Ось чому дані аспекти є ключовими для всіх змагальних програм WRO:

- ❖ Вчителі, батьки або інші дорослі можуть допомагати, направляти та надихати команду, але їм не дозволяється будувати або програмувати робота.
- ❖ Команди, тренери та судді приймають наші Керівні принципи WRO та Етичний кодекс WRO, щоб забезпечити чесну та загальну конкуренцію.
- ❖ У день змагань команди, тренери та судді разом проводять веселі та чесні змагання.

Більше інформації про Етичний кодекс WRO ви знайдете тут:

<https://robotica.in.ua/wp-content/uploads/2019/01/etick.pdf>

Англійською: <https://wro-association.org/wp-content/uploads/2021/08/WRO-Guiding-Principles-and-Ethics-Code-2022.pdf>

## 2. Визначення команд та вікових категорій

- 2.1. Команда складається з 2 або 3 учасників.
- 2.2. Команді асистує тренер.
- 2.3. 1 учасник та 1 тренер не вважаються командою та не можуть брати участь у змаганнях.
- 2.4. Команда може брати участь лише в одній із категорій WRO протягом сезону.
- 2.5. Будь-який учасник може бути членом лише однієї команди.
- 2.6. Мінімальний вік тренера на міжнародному фіналі змагань – 18 років.
- 2.7. Тренери можуть працювати з кількома командами.
- 2.8. Вікова категорія змагань РобоСпорт: учасники віком від 11 до 19 років. (у сезоні 2024: рік народження 2005-2013).
- 2.9. Учасники мають відповідати віковій категорії та не можуть бути молодші/старші зазначеного віку. Вік учасника рахується НЕ на момент проведення змагань, а як вік, що виповнюється в рік змагань (навіть якщо день народження учасника після проведення національного етапу олімпіади або міжнародного фіналу, наприклад: якщо учаснику виповнюється 20 років у грудні поточного року, то він вже не може брати участь у змаганнях категорії).

## 3. Обов'язки та самостійна робота команди

- 3.1. Команда повинна грати чесно та поважати команди-суперники, тренерів, суддів та організаторів змагань. Змагаючись у WRO, команди та тренери приймають керівні принципи WRO, які можна знайти за посиланням: <https://robotica.in.ua/general-rules-wro-2020/>  
Англійською: <https://wro-association.org/wp-content/uploads/2021/08/WRO-Guiding-Principles-and-Ethics-Code-2022.pdf>
- 3.2. Кожна команда та тренер повинні підписати Етичний кодекс WRO. Національні організатори змагань визначають як збирається та підписується Етичний кодекс.
- 3.3. Конструювання та програмування робота може виконуватися лише командою. Завдання тренера – організаційно супроводжувати команду та заздалегідь підтримувати її у разі виникнення питань чи проблем, але не робити конструкцію та програму робота самостійно. Це стосується як дня змагань, так і процесу підготовки.
- 3.4. Команді заборонено будь-яким чином спілкуватися з людьми за межами зони змагань під час змагань. Якщо комунікація необхідна (НЕ на тему змагань), суддя може дозволити членам команди спілкуватися з іншими під наглядом судді.
- 3.5. Членам команди заборонено проносити та використовувати мобільні телефони чи будь-які інші комунікаційні пристрої у зоні змагань.
- 3.6. Будь-які вказівки роботу в матчі можуть бути надані тільки у формі програми. Забороняється вводити дані шляхом взаємодії члена команди/тренера/людей поза межами змагань із фізичними частинами, датчиками чи іншими електронними компонентами робота.
- 3.7. Заборонено пошкоджувати, підробляти ігрові поля / столи, обладнання чи роботів інших команд.

- 3.8. Не дозволяється використовувати рішення (конструкторське та / або програмне), яке а) є однаковим або занадто подібним до рішень, що продаються або розміщуються в Інтернеті, або б) є однаковим або занадто подібним до іншого рішення на змаганнях та явно не самостійна робота команди. Сюди входять рішення команд однієї установи та / або країни.
- 3.9. Якщо є підозра щодо правил 3.3. та 3.8., команда буде піддана розслідуванню, та до неї можуть бути застосовані будь-які штрафи, зазначені в пункті 3.10. Особливо в цих випадках може бути використано правило 3.10.3., щоб заборонити команді-порушнику перейти до наступного етапу змагання, навіть якщо команда виграє змагання із рішенням, яке, ймовірно, не є її власним.
- 3.10. Якщо будь-яке з правил, згаданих у цьому документі, порушено, судді можуть прийняти рішення про застосування до команди одного або декількох штрафів. Перед цим, з командою або її окремими учасниками можуть провести бесіду, щоб дізнатись більше про можливе порушення правил. Бесіда може включати питання про конструкцію робота або програму.
  - 3.10.1. Команда може бути не допущена до участі в матчі та програти з рахунком 8:-4 (тут і далі рахунок 8:-4 означає, що команда переможець отримує «-4», а команда, що програє отримує «8»).
  - 3.10.2. Команді може бути заборонено брати участь у грі та вона отримує 0 балів, інша команда отримує 3 бали.
  - 3.10.3. Команда може бути повністю дискваліфікована зі змагань.

## 4. Правила та їх ієрархія

- 4.1. Щороку WRO публікує нову версію загальних правил для категорії РобоСпорт. Ці правила є основою для всіх міжнародних заходів WRO.
- 4.2. Протягом сезону WRO може публікувати додаткові запитання та відповіді (Q&As), які можуть пояснити, розширити або повторно визначити правила категорії РобоСпорт та правила гри сезону. Команди повинні прочитати ці запитання та відповіді перед змаганнями.
- 4.3. Правила гри сезону, загальні правила категорії, запитання та відповіді можуть відрізнятися в різних країнах через місцеві адаптації від Національних організаторів. Командам потрібно дізнатися про правила, що діють у їхній країні. Для будь-якого міжнародного заходу WRO актуальною є лише інформація, що опублікована WRO. Команди, які кваліфікувались для будь-якого міжнародного заходу WRO, повинні врахувати, що можуть бути відмінності в правилах та заздалегідь про них дізнатись.
- 4.4. У день змагань застосовується така ієрархія правил:
  - 4.4.1. Загальні правила – основа для правил цієї категорії.
  - 4.4.2. Запитання та відповіді (Q&As) можуть вносити зміни в загальні правила категорії та правила гри сезону.
  - 4.4.3. Суддя в день змагань має остаточне слово в прийнятті будь-яких рішень.

## 5. Теніс – Опис гри та ігрове поле

У кожному матчі гри змагаються дві команди. Кожна команда готує двох роботів. Обидва роботи знаходяться на одній і тій же половині поля для виконання спільного завдання – переміщення всіх м'ячів зі своєї половини поля на іншу половину поля.

Спочатку на кожній половині поля розміщується: 4 оранжєвих та 1 фіолетовий м'ячі. Під час матчу оранжєві м'ячі мають переміщуватись з однієї половини поля на іншу. Роботи однієї команди мають переміщувати свої м'ячі зі своєї половини поля на половину поля команди опонента та ідентифікувати / знаходити м'ячі, що потрапляють на їх половину поля від команди опонента. Як тільки м'ячі від команди опонента ідентифіковані / знайдені, роботи мають скоординувати свої дії так щоб перемістити ці м'ячі назад на іншу половину поля команди опонента. З іншого боку, фіолетовий м'яч повинен залишатися на своїй половині ігрового поля. Оранжєві м'ячі рахуються як 1, а фіолетові – як -2, і команда з найменшим числом у кінці виграє матч.

Матч триває максимум 2 хвилини, в кінці матчу переможець визначається за кількістю оранжєвих і фіолетових м'ячів на кожній половині ігрового поля.

У категорії РобоСпорт судді мають більш активну роль, оскільки їм потрібно приймати рішення щодо певних ситуацій під час матчів. Це частина спортивних ігор та змагань даної категорії.

На рисунку нижче показано ігрове поле з ігровими об'єктами.

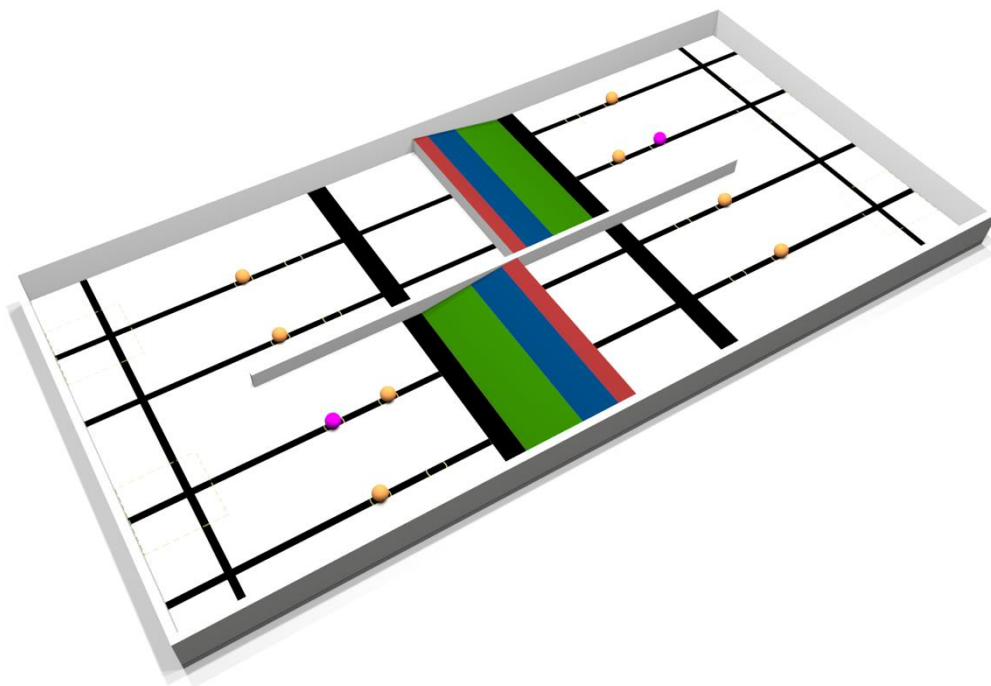


Рисунок 1. Ігрове поле.

Ігрове поле складається з двох половин. Кожна половина містить одну рампу. Бар'єр розділяє поле на дві половини.

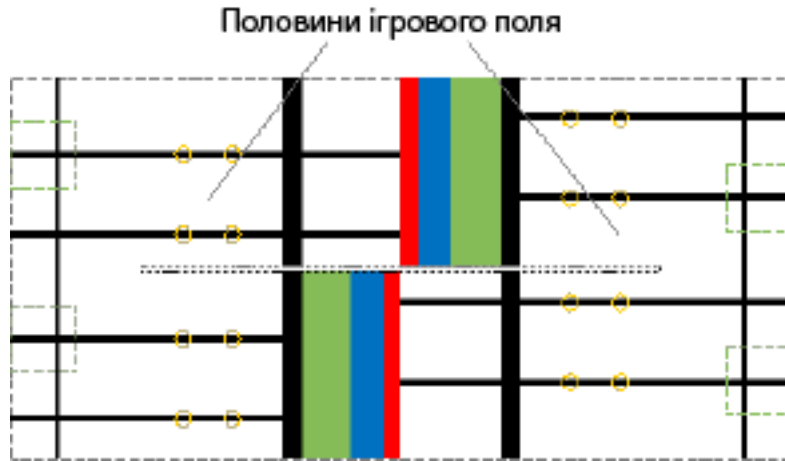


Рисунок 2. Дві половини ігрового поля.

На кожній половині поля є вісім позицій для м'ячів: на кожній чорній лінії відмічено дві позиції м'яча, положення м'яча на одній з цих позицій визначається жеребкуванням. Початкові положення роботів знаходяться на перетині чорних ліній.

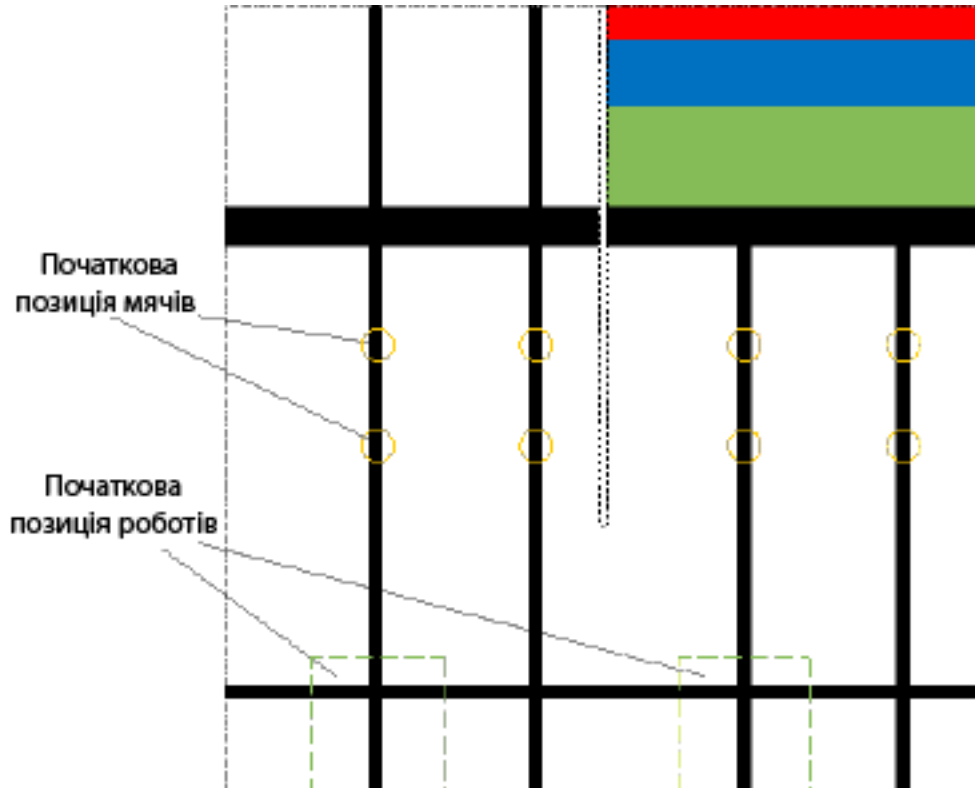


Рисунок 3. Початкове положення м'ячів та роботів

## 6. Теніс – Правила гри

### 6.1. Змагання складаються з:

6.1.1. **Час тренувань:** В час тренувань учасники можуть тренуватися на своїх робочих місцях, можуть стояти в черзі зі своїми роботами для проведення однієї пробної гри на ігровому полі або можуть проводити калібрування на ігровому полі, якщо це не заважає тренуванню інших команд. Командам дозволяється вносити зміни до програми та конструкції роботів. Заборонено привозити власні ігрові поля.

6.1.2. **Час інспекції:** В час інспекції та безпосередньо перед початком гри роботи будуть перевірятися на відповідність вимогам правил. Якщо робот не пройшов перевірку, судді можуть надати команді до 3 хвилин для усунення виявлених невідповідностей. Судді можуть надавати команді тільки один трихвилинний період на усунення невідповідностей (враховується в час інспекції). Якщо зрештою обидва роботи команди не пройдуть інспекцію суддів, то команда не буде допущена до участі в грі, тобто, програє всі три матчі цієї гри з рахунком 8:-4. Команда-переможець отримує 3 бали за цю гру. Команда, робот якої не відповідає вимогам, не буде повністю дискваліфікована зі змагань, оскільки вона матиме час усунути невідповідності у свого робота до наступної гри.

6.1.3. **Гра:** Гра складається з трьох матчів двох команд поспіль (команди одні й ті ж).

### 6.2. День змагань може виглядати так:

6.2.1. Церемонія відкриття.

6.2.2. 60 хвилин часу тренувань (перший час).

6.2.3. Час інспекції перед кожною грою.

6.2.4. Гра. Впродовж часу гри команди, що не змагаються в даний момент, можуть модифікувати роботів або тренуватися на інших ігрових столах (якщо вони є).

6.3. Кожна команда має зіграти один раз з кожною іншою командою або якомога більшою кількістю інших команд (кожна команда завжди грає однакову кількість ігор під час змагання). Пари команд для ігор формуються випадковим чином. Наприклад, якщо є 10 команд, буде зіграно 45 ігор. Для фіналу може бути використана інша схема змагань.  
*На національному етапі в Україні в залежності від кількості команд вони можуть бути розбиті на групи.*

6.4. Команди повинні підготувати та привезти з собою на змагання все необхідне обладнання, достатню кількість запасних частин, програмне забезпечення та портативні комп'ютери необхідні їм для змагань.

6.5. Командам заборонено спільне використання портативних комп'ютерів та / або програмного забезпечення / програм для роботів у день змагань.

6.6. В день змагань у команд буде мінімум 60 хвилин часу тренувань до початку першої гри.

6.7. Команди не можуть торкатися зон для змагань до початку часу тренувань.

6.8. Кожна команда повинна тренуватись у визначеному для них місці до початку часу інспекції, коли роботи команди повинні бути розміщені у призначеному для цього місці (зоні карантину). Після інспекції конструкцію та програму роботів не можна змінювати.

6.9. Роботи можуть брати участь у грі лише після проходження інспекції.



- 6.10. Судді викликають команди для участі у грі, після цього команда має 90 секунд щоб підійти до столу та підготуватись до гри. Якщо команда не з'являється через 90 секунд після виклику суддів, вона програє перший матч гри з рахунком 8:-4. Якщо команда не з'являється протягом додаткових 90 секунд для другого матчу, вона програє всю гру з рахунком у всіх трьох матчах 8:-4. Команди мають 90 секунд між кожним матчем, щоб змінити ігрове поле. Якщо команда не буде готова вчасно, то програє наступний матч з рахунком 8:-4.
- 6.11. Після закінчення гри для команд знову розпочинається час тренувань. В цей час вони знову можуть модифікувати своїх роботів, поки судді не покличуть їх на наступну гру. Перед грою роботи знову проходять інспекцію в зоні карантину.

#### Початкове положення:

- 6.12. Після закінчення інспекції та перед початком матчу команда має бути готова запустити робота одним натисканням кнопки на роботі. Перед стартом визначається розташування м'ячів на полі. Для цього можна використати наступний метод жеребкування:

1. Підкинути монету, щоб визначити місце розташування першого оранжевого м'яча. Орел – розташування м'яча на позиції А (див. рисунок 4а), решка – розташування м'яча на позиції В.
2. Повторіть жеребкування монетою ще три рази для решти оранжевих м'ячів на одній половині поля.

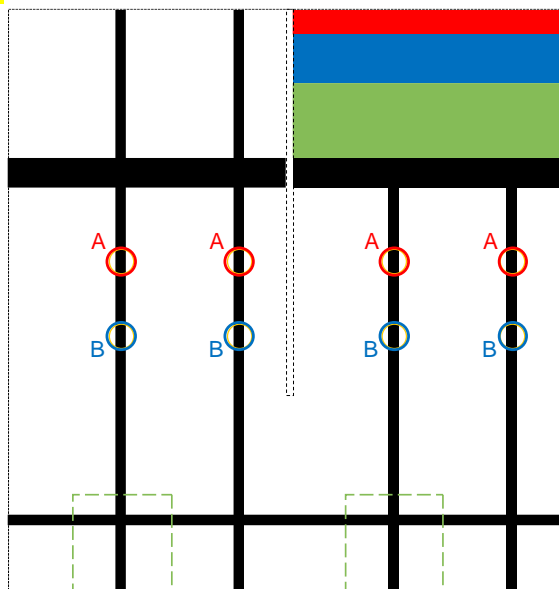


Рисунок 4а. Можливі місця розташування оранжевих м'ячів

3. Підкиньте монету ще двічі, щоб визначити лінію, де буде розташовано фіолетовий м'яч. Розташуйте фіолетовий м'яч на вільній позиції на цій лінії.  
 Зауваження до рисунку нижче: Tail – це Решка, Head – це Орел.

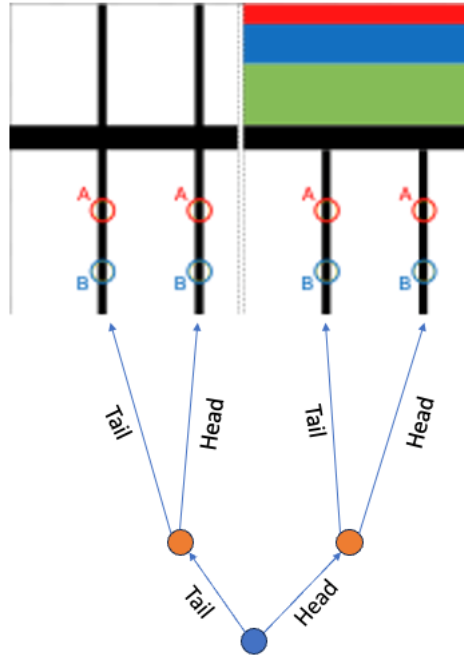


Рисунок 4б. Можливі місця розташування фіолетових м'ячів

4. Розташування м'ячів, визначених на кроках 1, 2 та 3, переноситься на іншу половину поля (обертлова симетрія).

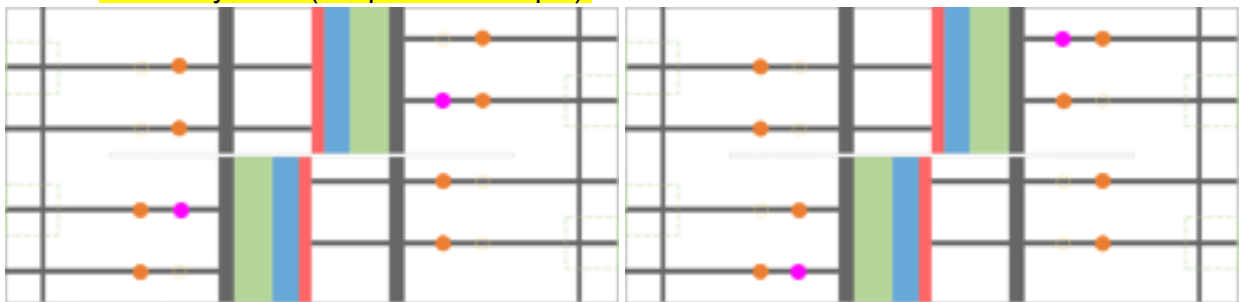


Рисунок 5. Розташування м'ячів на полі

## Матчі – Початкове положення:

- 6.13. Кожен матч триває максимум дві хвилини.
- 6.14. Кожен з двох роботів команди розміщується в стартових зонах на одній половині поля. Вертикальна проекція робота має бути повністю в стартовій зоні. В одній стартовій зоні розміщується лише один робот.

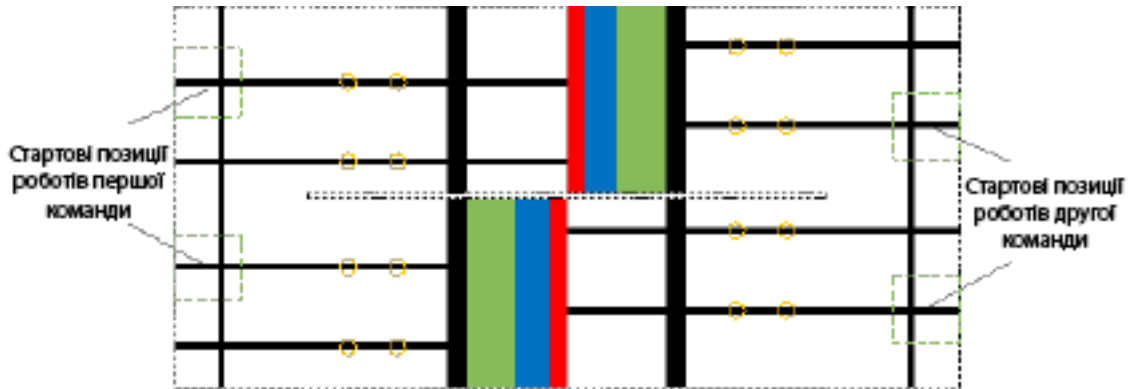
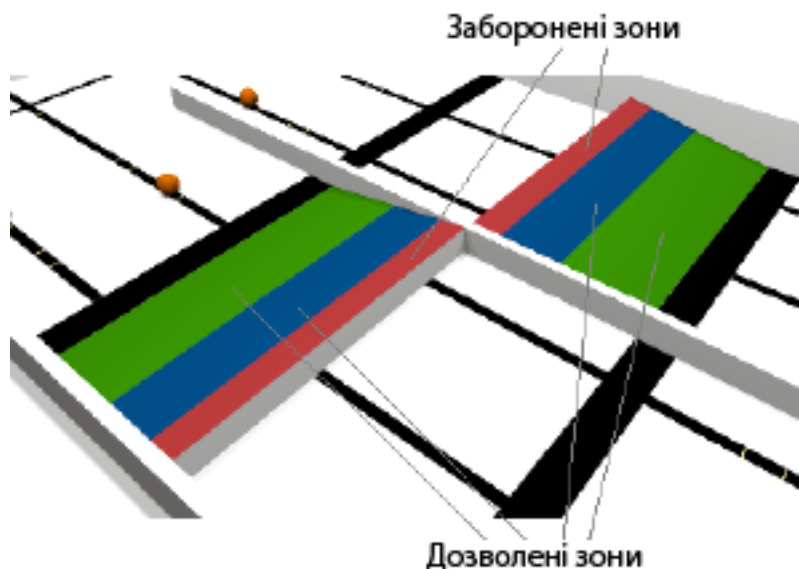


Рисунок 6. Стартові зони (початкове положення) роботів

- 6.15. Розташування робота в стартовій зоні повинно бути таким, щоб вертикальна проекція робота на ігрове поле була повністю в межах стартової зони.
- 6.16. Команди можуть розпочати матч лише з одним роботом. У цьому випадку команда може використовувати лише одного робота для цього матчу, тобто в ході матчу не можна додавати на поле другого робота.
- 6.17. Команді дозволяється робити фізичні налаштування робота і учасники команди мають обрати одну програму, яку вони хочуть запустити (ДО жеребкування м'ячів). Проте забороняється вводити дані в програму, за рахунок зміни стартового положення робота, змінювати положення або орієнтацію його деталей або здійснювати калібрування датчиків в цей час у стартовій зоні. Якщо команда порушить дане правило то її буде дискваліфіковано.
- 6.18. Роботи повинні перебувати в стані очікування до натискання кнопки «Пуск». Дозволяється окремо встановлена кнопка «Пуск». Дозволена лише одна кнопка «Пуск».
- 6.19. Судді здійснюють жеребкування, а потім дають сигнал старту для запуску роботів. Одночасно натискаються кнопки запуску на всіх роботах та одночасно починається відлік часу поточного матчу, матч розпочато.
- 6.20. Якщо робот не рухається і не покидає зони старту протягом 10 секунд після сигналу старту, суддя видаляє робота з поля, і робот повинен залишатися поза полем протягом усього матчу. Якщо обидва роботи команди не рухаються через 10 секунд, команда програє цей матч з рахунком 8:-4.
- 6.21. Якщо робот перекидається, не може рухатися або має інші несправності, його залишають на полі до кінця матчу. Команда може вирішити видалити робота з поля з дозволу судді. Видалення обох роботів з поля призведе до програшу в матчі з рахунком 8:-4.

## Матчі – Під час матчу:

- 6.22. Роботи мають бути повністю автономними та грати матч повністю самостійно.
- 6.23. Робот може залишати на ігровому полі будь-які свої частини, які не містять основних блоків (контролер, двигуни, датчики), якщо це необхідно. Як тільки частина робота торкається поля або ігрового елемента поля і більше не торкається робота, вона вважається вільним елементом поля, що не є частиною робота.  
Такі елементи будуть якомога швидше видалятися з поля суддями. Якщо роботам команди, що залишила частину, будуть заважати ці вільні частини або судді (під час видалення), це буде проігноровано – матч продовжиться. Будь-які м'ячі, переміщені на ігрове поле протилежної команди (навмисно чи випадково) вільною частиною, будуть повернуті назад і розміщені у кутах ігрового поля команди, робот якої залишив частину.  
Якщо вільний елемент поля торкається робота або ігрового поля іншої команди, матч зупиняється, і команда, робот якої залишив частину на полі, програє матч з рахунком 8:-4.
- 6.24. Учасникам заборонено втручатися в гру або допомагати роботам. Це включає введення даних у програму шляхом подачі візуальних, звукових або будь-яких інших сигналів роботам під час матчу. Команда, яка порушить це правило, програє матч з рахунком 8:-4.
- 6.25. Роботу дозволено штовхати, кидати м'ячі та бити по ним.
- 6.26. Роботу дозволено рухатись по рампі на своїй половині поля.
- 6.27. Роботу заборонено торкатися червоної області рампи на його половині поля. Якщо якась частина робота торкається червоної області, матч припиняється, і команда з роботом, який порушив правило, програє матч з рахунком 8:-4.



**Рисунок 7. Роботам заборонено заїжджати до буферної зони (червона зона) на рампі**

- 6.28. Роботу команди не дозволяється торкатися робота суперника. Якщо робот торкається одного з роботів суперника, матч зупиняється, і судді вирішують, було це навмисно чи ні. Якщо це сталося випадково, то підраховується кількість м'ячів на кожній половині поля для підрахунку балів за матч. Якщо це було здійснено навмисно будь-якою командою, то ця команда програє матч з рахунком 8:-4. Якщо робот постійно тягнеться до ігрового поля іншої команди (наприклад, робот залишається на одному місці та піднімає маніпулятор над ігровим полем суперника), це буде вважатися навмисним пошуком контакту.
- 6.29. Роботу команди не дозволяється торкатися поверхні (поля та схилу рампи) на половині поля суперника. Якщо така ситуація трапляється, матч припиняється, і команда, яка порушила правило, програє матч з рахунком 8:-4. Роботу дозволяється торкатися передньої частини рампи суперника, яка перпендикулярна до основної площини ігрового поля.

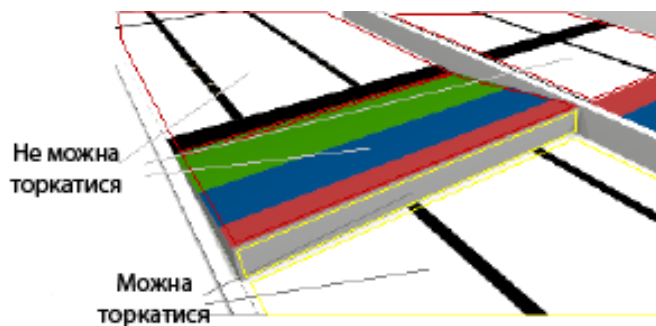


Рисунок 8. Области, яких не можна торкатися на половині поля суперника

- 6.30. Не допускається ситуація, коли обидва роботи однієї команди взаємодіють з більш ніж 4 оранжевими м'ячами одночасно. Взаємодія з м'ячем означає навмисну зміну руху м'яча, утримання м'яча нерухомим або утримання м'яча в оточенні частин одного або двох роботів однієї команди. Випадкові контакти з м'ячем не вважаються взаємодією (наприклад, м'яч відскакує від робота). Якщо така ситуація трапиться, у команди є 10 секунд щоб її виправити, інакше матч припиняється і підраховується кількість м'ячів на кожній половині поля для підрахунку балів. Судді ведуть відлік 10 секунд.
- 6.31. Якщо м'яч вилітає за межі ігрового поля, він повертається на половину поля команди, яка викинула цей м'яч. Судді ставлять м'яч в один із кутів поля (у будь-якій ситуації).

#### Матчі – Кінець матчу (див. таблицю в розділі 12):

- 6.32. У разі виникнення будь-якої з умов, зазначених нижче, змагання завершується, а час зупиняється (додаткову інформацію дивіться у Додаток – Таблиця остаточних рішень).
- 6.32.1. Час матчу закінчився.
- 6.32.2. Робот однієї команди торкається робота іншої команди або поверхні (поля, схилу рампи) на половині поля суперника.

- 6.32.3. Робот змінює свій розмір і його розміри перевищують 200 x 200 x 200 мм. Якщо розміри робота перевищують дозволений розмір через несправність або нещасний випадок, команда має негайно видалити пошкодженого робота з поля з дозволу суддів та продовжити матч лише з одним роботом.
- 6.32.4. Якщо всі оранжеві м'ячі знаходяться на одній половині ігрового поля більше 10 секунд після перших 30 секунд матчу, матч зупиняється та рахуються бали. Судді оголошують про досягнення 30 секунд.
- 6.32.5. Будь-який член команди торкається робота, м'яча, поля, рампи, бар'єру або борту. Єдиний виняток - коли член команди видаляє з поля пошкодженого робота (6.21.).
- 6.32.6. Робот виїжджає за межі ігрового поля.
- 6.32.7. Робот пошкоджує м'яч.
- 6.32.8. Робот або член команди пошкоджує поле або об'єкт гри.
- 6.32.9. Зупинка матчу за домовленістю: якщо обидва роботи обох команд застрягли в програмному циклі, який не призводить до подальших значущих дій, дві команди можуть вирішити завершити матч і підрахувати бали. Важливо: для цього потрібна чітка згода обох команд.
- 6.32.10. Якщо обидва роботи видалені з ігрового поля (наприклад, як пошкоджені роботи).
- 6.33. Учасники команди повинні зупинити своїх роботів, коли суддя подає сигнал про припинення матчу. Роботи повинні залишатися на полі, доки команди не отримають дозволу судді забрати їх. Учасники команд не повинні переміщати м'ячі ні з однієї половини поля на іншу, ні за межі поля. Якщо команда порушує це правило, вона програє матч з рахунком 8:-4.
- 6.34. М'ячі, що штовхають, б'ють або кидають роботи після сигналу судді про припинення матчу, повинні бути повернуті до тих половин поля, звідки їх перемістили роботи. Якщо існує невизначеність щодо того, чи був м'яч переміщений до або після сигналу судді дозволяється повернути його назад на ту половину поля, де знаходиться робот, який його перемістив.
- 6.35. Суддівські рушення ґрунтуються на основі правил та чесній грі. Вони мають остаточне слово в день змагань. Зверніть увагу: оскільки це змагання команди проти команди, у разі виникнення суперечки, рішення судді може призвести до програшу однієї з команд.

## 7. Теніс – Оцінювання

- 7.1. Офіційний підрахунок балів буде проводитись в кінці кожного матчу суддями. Переможець у групі з двох команд визначається після трьох матчів.
- 7.2. «Рахунок м'ячів» - термін, який буде використовуватись в системі оцінювання. Рахунок м'ячів вираховується для кожної команди на основі кількості м'ячів на половині поля кожної команди. Оранжеві м'ячі рахуються як +1. Фіолетові м'ячі рахуються як -2. Рахунок м'ячів для кожної команди може бути від -4 до +8.
- 7.3. Переможець у матчі визначається таким чином:
- 7.3.1. рахунок м'ячів на половині однієї команди (K1) - МК1
- 7.3.2. рахунок м'ячів на половині іншої команди (K2) - МК2

- 7.3.3. якщо K1 має менший рахунок м'ячів, вона виграє ( $МК1 < МК2$ ), якщо K2 має менший рахунок м'ячів, вона виграє ( $МК1 > МК2$ ), якщо команди мають однаковий рахунок м'ячів – нічия ( $МК1 = МК2$ ).
- 7.4. Якщо м'яч не контактує з жодним роботом, то на чийй половині поля м'яч і визначить, якій команді він буде зарахований. Якщо м'яч торкається робота, то м'ячі зараховуються команді цього робота.
- 7.5. Якщо матч зупинено через дії члена однієї з команд (наприклад, учасник команди торкнувся робота), команда, до якої належить цей учасник, програє матч з рахунком 8:-4.
- 7.6. Команда, яка виграє найбільшу кількість матчів у грі, перемагає та отримує 3 бали, інша команда отримує 0 балів. Перемога у 2 матчах є очевидною перемогою, але якщо команда виграє 1 матч, а в інших двох має нічию, тоді команда виграє гру.
- 7.7. Якщо всі три матчі закінчуються нічиєю, то результат гри також нічия, обидві команди отримують по 1 балу. Якщо обидві команди виграли по одному матчу, а в ще одному матчі була нічия, то результат гри також нічия.
- 7.8. Після гри команди повинні перевірити та підписати бланк підрахунку балів, якщо у них немає зауважень.
- 7.9. Рейтинг команд на змаганнях (з командами в таблиці) базується на сумі балів кожної команди, отриманих в іграх. Якщо дві команди мають однакову суму балів, розглядаються наступні критерії (перераховані в порядку пріоритету):
- 7.9.1. Кількість порушень: команда з меншою кількістю порушень має кращий рейтинг, докладніше про можливі порушення дивіться в розділі 12.
- 7.9.2. Сума м'ячів (оранжевий рахується як +1, фіолетовий рахується як -2) / рахунок м'ячів на половині поля **суперника** в кожному матчі: команда у якої протягом всіх матчів за участю всіх команд суперники отримали сумарно більшу кількість м'ячів, перемагає.
- 7.9.3. Якщо рейтинги двох команд залишаються однаковими, судді можуть розглянути можливість проведення додаткових матчів, поки одна з команд не отримає на дві перемоги більше (у додаткових матчах), ніж інша команда. На національних змаганнях – матч на вибування.
- 7.10. Якщо формат змагань на вибування (на додаток до рейтингу), необхідно визначити переможця для кожної гри. Якщо гра закінчується нічиєю, то переможець визначається спочатку за порушеннями (див. 7.9.1), а потім за рахунком м'ячів (див. 7.9.2). Якщо обидві команди все ще мають однаковий рейтинг, необхідно зіграти один або кілька додаткових матчів, щоб визначити команду-переможця гри.
- 7.11. Відео чи фотодокази не приймаються та не обговорюються.  
*На національному етапі в Україні судді на свій розгляд вирішують чи приймати відео/фото докази. Команда може подати апеляцію тільки ДО підписання бланку з результатами матчу.*

## 8. Матеріали та програма

**Зверніть увагу.** Для категорії РобоСпорт матеріали LEGO є основними матеріалами для змагань. Сезон 2024 року буде пілотним для робіт з контролерами Arduino. Та це може бути знову змінено в майбутніх сезонах.

- 8.1. Команди повинні створити двох роботів. Під час матчу розміри кожного робота не повинні перевищувати 200x200x200 мм. Максимальна вага кожного робота 1,2 кг.
- 8.2. Дозволені контролери:
  - 8.2.1. Контролери LEGO®:
    - LEGO® Education MINDSTORMS® EV3 (45544)
    - LEGO® Education SPIKE™ PRIME (45678)
    - LEGO® MINDSTORMS® EV3 (31313)
    - LEGO® Robot Inventor (51515)
  - 8.2.2. Офіційні контролери Arduino  
<https://docs.arduino.cc/>  
(Список містить контролери, які наразі підтримуються. Можна також використовувати старіші контролери. Дозволяються лише офіційні контролери Arduino.)
- 8.3. Немає обмежень щодо двигунів, датчиків і камер (одні або кілька), які використовуються для конструювання робота.
- 8.4. Команди можуть використовувати Bluetooth або Wi-Fi для зв'язку між роботами під час матчів.
- 8.5. Будь-який вид зв'язку між роботом / роботами однієї команди та будь-яким іншим пристроєм команди (планшет, ноутбук, інше) заборонений (зв'язок може бути лише між двома роботами однієї команди). Судді можуть інспектувати код і роботів, щоб переконатись, що зв'язку немає.
- 8.6. Команди можуть використовувати плати як частину камери, але і камера, і плата мають обробляти лише зображення. Ці пристрої не можуть обробляти будь-яку іншу інформацію. Команди також можуть використовувати маленькі дисплеї на своїх роботах, якщо вони поміщаються в дозволені розміри робота 200 x 200 x 200 мм (тобто дисплей має входити в дозволені розміри, робот разом з дисплеєм не може перевищувати 200 x 200 x 200 мм). Крім того, допускається використання додаткових компонентів, якщо вони необхідні для роботи двигунів.
- 8.7. Для одного робота дозволено лише один акумулятор / набір батарейок з максимальною напругою 9V. Камери та плати не можуть мати власні батареї / акумулятори.
- 8.8. Додаткові оптичні елементи, такі як набори лінз або дзеркала, можна використовувати разом із камерами.
- 8.9. Дозволяється використання SD-карт для зберігання програм. Картки потрібно вставити до часу інспекції та їх не можна виймати до початку наступного часу тренувань.
- 8.10. Для конструювання механічних частин робота можна використовувати будь-які матеріали.
- 8.11. Команди повинні мати достатню кількість запасних частин. У разі будь-яких



- несправностей обладнання, WRO (та / або оргкомітет) не несе відповідальності за їх обслуговування або заміну.
- 8.12. Команди можуть привезти вже зібраних роботів.
- 8.13. Учасники можуть заздалегідь підготувати програму для роботів. Можна використовувати різні програми для різних стратегій, але програма, яка буде використовуватися в даному матчі, має бути обрана до жеребкування м'ячів. Заборонено вводити дані (наприклад, положення м'ячів) за допомогою використання різних програм. Судді мають право перевіряти програми. *Тобто, як тільки робота віддали на час інспекції – змінювати програму не можна (така ж механіка як і в змаганнях категорії РобоМісія).*
- 8.14. Програма може бути написана будь-якою мовою програмування – немає вимог до використання певної мови.
- 8.15. У зоні змагань команди можуть мати не більше двох контролерів (по одному на робота).
- 8.16. Можна використовувати пневматичні системи та наповнювати їх повітрям під час тренування. Якщо насос є частиною робота, систему також можна заповнювати вручну між матчами.
- 8.17. В конструкції роботів заборонено використовувати оранжеві або фіолетові частини, оскільки це може заплутати інших роботів на полі. Спроба будь-яким чином заважати роботам протилежної команди призведе до дискваліфікації в поточній грі. У разі такого ж повторного порушення команда-порушник буде дискваліфікована зі змагань.

## 9. Ігровий стіл та обладнання

### Ігровий стіл і поле

- 9.1. У цій категорії роботи грають на полі у теніс. Кожне поле складається з ігрового столу (рівна поверхня з бортами) та власне друкованого поля, яке кладеться на ігровий стіл.
- 9.2. Розміри поля становлять 2362 мм x 1143 мм. Усі ігрові столи такого ж розміру, допустимий допуск у довжину та ширину +/- 5 мм. Офіційна висота бортів ігрового столу становить 100 мм, можна використовувати більш високі борти. Борти трохи вищі, ніж борти у категорії РобоМісія, але в усіх інших параметрах вони мають однаковий розмір. Вищі борти потрібні через використання м'ячів у грі. Верхні межі бортів можна додати / прикріпити до столів РобоМісії. Товщина бортів не регламентується.
- 9.3. Внутрішній колір бортів – білий. Зовнішній колір бортів не регламентується.
- 9.4. Борти повинні бути суцільними (виготовлені з цільного шматка матеріалу). Якщо вони зроблені з кількох частин, їх стики мають бути якомога гладшими і без явних виступів.
- 9.5. Ігрове поле має бути надруковано на матовій поверхні, що не віддзеркалює світло. Рекомендований матеріал для друку ПВХ зі щільністю близько 510 г/м<sup>2</sup> (Frontlit). Матеріал ігрового поля не повинен бути занадто м'яким.
- 9.6. Ширина тонких чорних ліній становить 20 мм, ширина товстих чорних ліній – 60 мм.
- 9.7. Діаметр місця розташування м'яча становить 50 мм. Колір лінії оранжевий (RGB: 250, 204, 0).

- 9.8. Розмір стартових зон робота становить 200 x 200 мм. Колір пунктирних ліній, що оточують зони – зелений (RGB: 133, 188, 87).
- 9.9. На полі закріплені дві рампи 300 x 563 x 50 мм. Матеріал рамп – дерево, ламінована ДСП або пінопласт. Основним кольором схилу рамп є зелений (RGB: 133, 188, 87). Ширина блакитної (RGB: 0, 112, 192) області становить 100 мм. Ширина червоної (255, 0, 0) області становить 50 мм. Колір решти рампи – білий.
- 9.10. Розмір бар'єру становить 1562 x 17 x 50 мм. Він жорстко закріплений на полі.

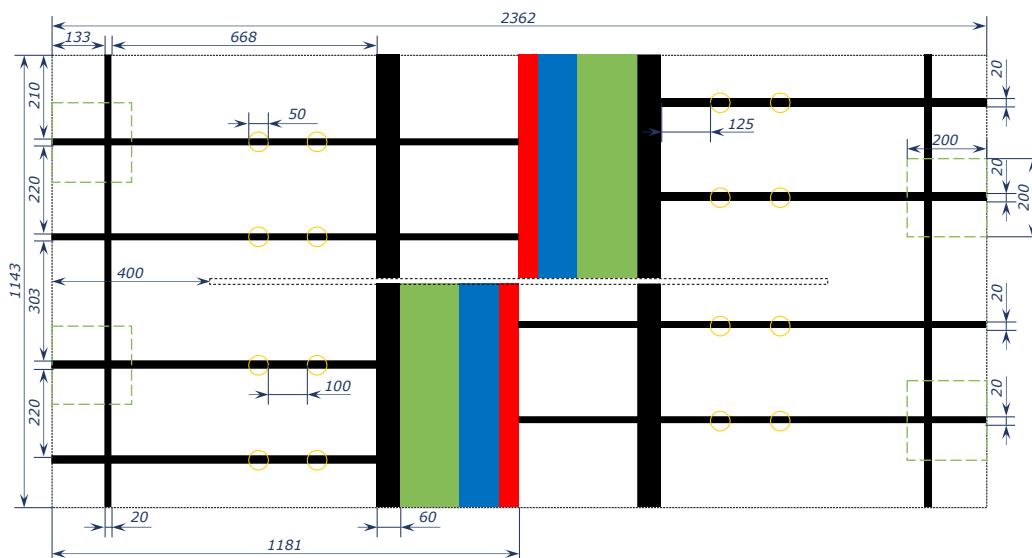


Рисунок 9. Схема ігрового поля з розмірами

## М'ячі

- 9.11. Кожен м'яч є стандартним м'ячем для пінг-понгу діаметром 40 мм.
- 9.12. Колір м'ячів – оранжевий і фіолетовий.
- 9.13. На кожне ігрове поле потрібно 8 оранжевих та 2 фіолетових м'ячі.
- 9.14. На національних змаганнях можна використовувати м'ячі іншого кольору, але вони повинні відрізнятися від інших елементів поля. Організатори можуть змінити кольори ігрового поля, щоб зробити м'ячі помітними та заздалегідь проінформувати про це команди.



## 10. Ідеї для спрощення

*Примітка: Як згадувалося на початку, ці правила створені для всіх міжнародних заходів WRO. Національні організатори можуть змінити правила для місцевих змагань. Ось дві ідеї, які можуть полегшити гру.*

### Ідея 1 – Більші ігрові об'єкти

Змагання з м'ячами для пінг-понгу в основному акцентуються на роботах з камерами. Деякі національні організатори можуть розглянути можливість адаптувати гру для роботів без камер, використовуючи пластикові кулі LEGO® 52 мм (ID елемента: 4156530) або тенісні м'ячі діаметром 65-68 мм.

### Ідея 2 – Спрощене ігрове поле

Існує можливість мати ігрове поле без рамп:

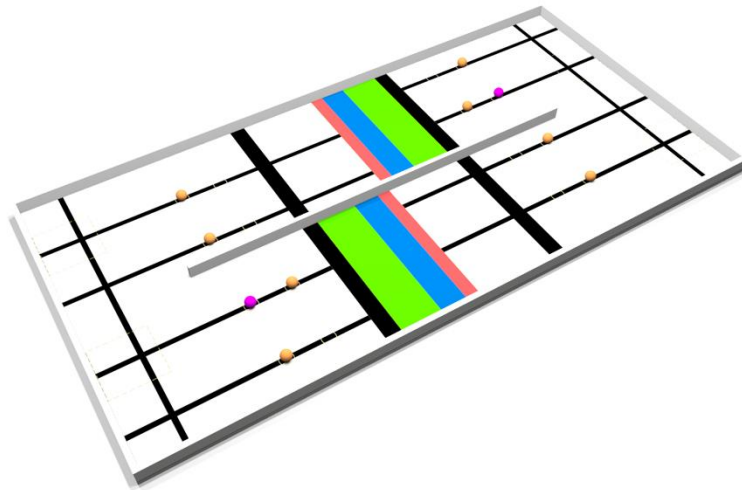


Рисунок 10. Поле без рамп

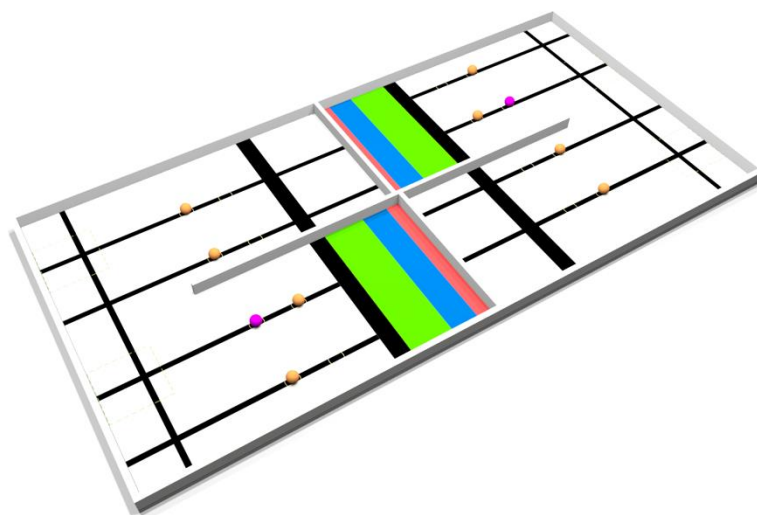


Рисунок 11. Поле без рамп, але з бар'єрами

## 11. Словник

<b>Час інспекції</b>	В час інспекції суддя оглядає робота та перевіряє розміри (наприклад, за допомогою куба або рулетки) та інші технічні вимоги. Перевірка проводиться перед кожною грою
<b>Тренер</b>	Людина, яка асистує команді в процесі вивчення різних аспектів робототехніки, навчає командній роботі, пошуку та вирішенню проблем, тайм-менеджменту тощо. Роль тренера полягає не в тому, щоб виграти змагання для команди, а в тому, щоб навчити їх ідентифікувати проблеми та знаходити рішення.
<b>Організатор змагань</b>	Організатором змагань є організація, яка приймає змагання, які відвідує команда. Це може бути місцева школа, національний організатор країни, яка проводить національний етап відбору або приймаюча країна WRO разом із Асоціацією WRO, яка керує міжнародним фіналом WRO.
<b>Гра</b>	Гра складається з трьох матчів двох команд поспіль (команди одні й ті ж). Команда, яка виграє більшість матчів у грі, перемагає та отримує 3 бали, інша команда отримує 0 балів (див. 7.6).
<b>Матч</b>	Грають дві команди з двома роботами кожна. Після кожного матчу здійснюється підрахунок балів. Команда виграє матч, якщо в кінці матчу матиме менший рахунок м'ячів на власній половині поля.
<b>Час тренувань</b>	В час тренувань команда може протестувати робота на полі та внести зміни в конструкцію та програму робота.
<b>Команда</b>	У цьому документі слово команда означає 2-3 учасника, що беруть участь у змаганнях. Тренер не входить до складу команди, а асистує команді.
<b>WRO</b>	У цьому документі WRO розшифровується як World Robot Olympiad Association Ltd., некомерційна організація, що керує WRO у всьому світі та готує всі документи про змагання та правила.

## 12. Додаток – Таблиця остаточних рішень

№	Пункт	Опис	Результат матчу / гри	Примітки
1	3.1 ~ 3.10	Порушення Етичного кодексу та не чесна гра	Команда-порушник програє гру 0-3 або дискваліфікується з турніру, залежно від того, наскільки серйозним є порушення.	[Порушення] Програш у грі означає, що всі три матчі мають результат 8:-4.
2	6.1.2	Якщо один із роботів команди не пройде інспекцію суддів, команда не братиме участі в цій грі.	Команда-порушник програє гру 0-3.	[Порушення] Програш у грі означає, що всі три матчі мають результат 8:-4.
3	6.10	Якщо команда не з'являється через 90 секунд після виклику суддів, вона програє цей матч гри з рахунком 8:-4. Якщо команда не з'являється протягом додаткових 90 секунд для наступного матчу, вона програє всю гру з рахунком у всіх трьох матчах 8:-4.	Команда-порушник програє матч або гру.	[Порушення] Програш у грі означає, що всі три матчі мають результат 8:-4.
4	6.17	Якщо команда вводить дані за допомогою фізичних налаштувань, вона не братиме участі в цій грі.	Команда-порушник програє гру 0-3.	[Порушення] Програш у грі означає, що всі три матчі мають результат 8:-4.
5	6.20	Якщо обидва роботи команди не рухаються через 10 секунд після сигналу старту, команда відразу програє цей матч.	Команда-порушник програє цей матч 8:-4.	
6	6.21	Видалення обох роботів з поля призведе до програшу в матчі з рахунком 8:-4.	Команда-порушник програє цей матч 8:-4.	
7	6.23	Якщо частина, залишена одним роботом, перешкоджає переміщенню м'ячів з однієї половини ігрового поля на іншу, або частина, залишена одним роботом, переміщується на половину, призначену для роботів іншої команди, матч припиняється, а команда з роботом що залишив частину на полі, програє цей матч.	Команда-порушник програє цей матч 8:-4.	[Порушення]
8	6.24	Введення даних у програму шляхом надання візуальних, звукових або будь-яких інших сигналів роботам під час матчу є порушенням, і команда-порушник програє цей матч.	Команда-порушник програє цей матч 8:-4.	[Порушення]
9	6.27	Якщо будь-яка частина робота торкається червоної області на рампі, матч припиняється, і команда з роботом, який порушив правило, програє цей матч.	Команда-порушник програє цей матч 8:-4.	[Порушення]
10	6.28	Якщо робот однієї команди випадково торкнувся робота іншої команди, то матч зупиняється і рахуються м'ячі. Судді, враховуючи всі обставини, вирішують, чи був дотик випадковим.	Матч зупиняється та підраховуються бали.	

11	6.28	Якщо робот однієї команди <b>навмисно</b> торкнеться робота іншої команди, команда-порушник програє цей матч. Судді, враховуючи всі обставини, вирішують, чи був дотик випадковим.	Команда-порушник програє цей матч <b>8:-4.</b>	[Порушення]
12	6.29	Робот команди торкається будь-якої поверхні (поля, схилу рампи, борту) на половині поля суперника.	Команда-порушник програє цей матч <b>8:-4.</b>	[Порушення]
13	6.30	Не допускається ситуація, коли обидва робота однієї команди взаємодіють одночасно з <b>більш ніж 4 оранжевими м'ячами більше 10 секунд.</b>	<b>Матч зупиняється та підраховуються бали.</b>	
14	6.32.1	Час матчу закінчився.	Команди мають зупинити своїх роботів, коли суддя скаже <b>СТОП.</b> Потім відбувається підрахунок балів.	Усі м'ячі, які перемістились на ігрове поле суперника після слів судді, повинні бути переміщені назад, туди де вони були, коли суддя сказав <b>СТОП.</b>
15	6.32.2	Робот однієї команди торкається робота іншої команди або поверхні (поля, схилу рампи, борту) на половині поля суперника.	Це вважається порушенням, і команда-порушник програє матч <b>8:-4.</b>	[Порушення]
16	6.32.3	Робот змінює свій розмір і його розміри перевищують 200 x 200 x 200 мм.	Команда-порушник програє цей матч <b>8:-4.</b>	[Порушення]
17	6.32.4	Після закінчення перших 30 секунд матчу виникає ситуація, коли <b>всі оранжеві м'ячі</b> знаходяться на одній половині ігрового поля протягом більше 10 секунд. М'ячі, завантажені в роботів на цій половині поля, також зараховуються. Це означає, що команди не повинні контролювати всі м'ячі в грі більше ніж 10 секунд. Суддя оголошує зворотний відлік в 10 секунд. Команда, яка порушила правила, програє матч з рахунком <b>8:-4.</b>	Команда-порушник програє цей матч <b>8:-4.</b>	
18	6.32.5	Будь-який член команди торкається робота, м'яча, поля, рампи, бар'єру або борту.	Команда-порушник програє цей матч <b>8:-4.</b>	[Порушення]
19	6.32.6	Робот виїжджає за межі ігрового поля.	Якщо один робот виїжджає за межі ігрового поля, то матч продовжується. Якщо обидва робота роблять це, то така ситуація вважається порушенням. Команда, яка порушила правила, програє матч з рахунком <b>8:-4.</b>	[Порушення]
20	6.32.7	Робот пошкоджує м'яч.	Команда-порушник програє цей матч <b>8:-4.</b>	[Порушення]

21	6.32.8	Робот або член команди пошкоджує поле або об'єкт гри.	Команда-порушник програє цей матч 8:-4.	[Порушення]
22	6.32.9	Зупинка матчу за домовленістю: якщо обидва роботи обох команд застрягли в програмному циклі, який не призводить до подальших значущих дій, дві команди можуть вирішити завершити матч і підрахувати бали. Важливо: для цього потрібна чітка згода обох команд.	Матч зупиняється та підраховуються бали.	
23	6.32.10	Обидва роботи однієї команди видалені з поля.	Команда-порушник програє цей матч 8:-4.	
24	6.33	Член команди видалляє роботів або м'ячі з поля без дозволу суддів.	Команда-порушник програє цей матч 8:-4.	[Порушення]
25	7.9.1	<b>Слід взяти до уваги порушення в цій таблиці при складанні рейтингу.</b>		