



РобоМісія

СЕРЕДНЯ ЛІГА

ПІДВОДНА ІНФРАСТРУКТУРА

Версія від 15 січня 2023 року

WRO 2023

ЄДНАЄМО СВІТ



WRO International Premium Partner



Зміст

1. Вступ	3
2. Поле сезону	4
3. Об'єкти поля, розташування, жеребкування	5
4. Місії робота	9
4.1. Підводне розгортання	9
4.2. Пошук зламаною кабелю	9
4.3. Активація морської сонячної електростанції	9
4.4. Бонусні бали	9
4.5. Паркування робота	10
5. Оцінювання	11
6. Місцеві, регіональні та міжнародні змагання	16

1. Вступ

Після винаходу телеграфу стало можливим надсилати повідомлення на великі відстані набагато швидше, ніж будь-коли раніше, але для цього потрібні кабелі. І спочатку для відправки повідомлень через моря та океани все ще було потрібно користуватись човнами. Ситуація змінилася, коли в 1850 році на дні моря між Англією та Францією було прокладено перший телеграфний кабель. Невдовзі планувалося прокласти кабель через Атлантичний океан. Після багатьох невдач підводні кабелі стали великим успіхом, і їх було встановлено по всьому світу.

Ви можете подумати, що підводні кабелі більше не потрібні завдяки сучасним супутникам і Wi-Fi, але вони все ще мають вирішальне значення для зв'язку та є основою Інтернету. Сучасні оптоволоконні кабелі можуть передавати дані набагато швидше, ніж супутникове з'єднання. Надсилання сигналу через Атлантичний океан по кабелю приблизно у вісім разів швидше, ніж надсилання використовуючи супутник*. Місце, де підводні кабелі з'єднуються один з одним, називається вузлом підводного кабелю. Панама є одним із таких вузлів, де сполучаються кабелі з Карибського моря та Тихого океану. Підводні судна та роботи можуть допомогти підтримувати цю інфраструктуру та допомогти з новими технічними рішеннями на морі, такими як морські сонячні електростанції та навіть підводні центри обробки даних.

**Джерело: <https://www.submarinecablesystems.com/history>*

На ігровому полі Середньої ліги робот допоможе прокласти та відремонтувати підводні кабелі, встановити підводні серверні ферми та активувати морські сонячні панелі.

2. Поле сезону

На рисунку нижче показано поле цього сезону та позначено різні ігрові області.



Якщо стіл більший за ігрове поле, відцентруйте ігрове поле так, щоб зона старту/фінішу знаходилась в кутку.

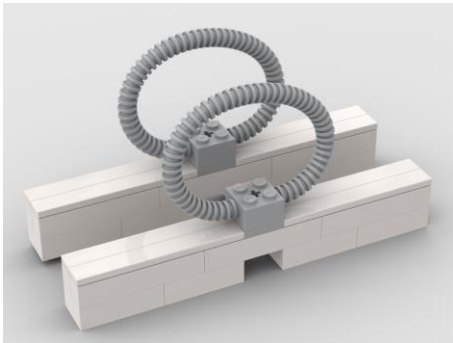
Для отримання додаткової інформації про технічні характеристики ігрового столу та поля, будь ласка, перегляньте Загальні правила Робомісії WRO розділ 6.

3. Об'єкти поля, розташування, жеребкування

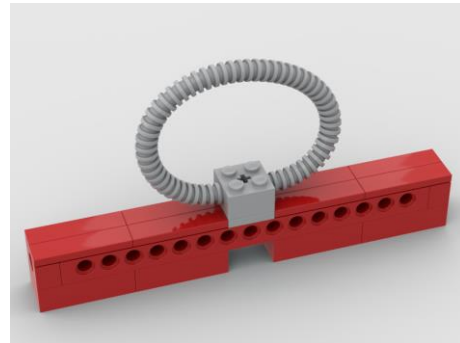
Підводні кабелі (2х білих, 1х червоний)

У кожній заліковій спробі на ігровому полі є три підводні кабелі:

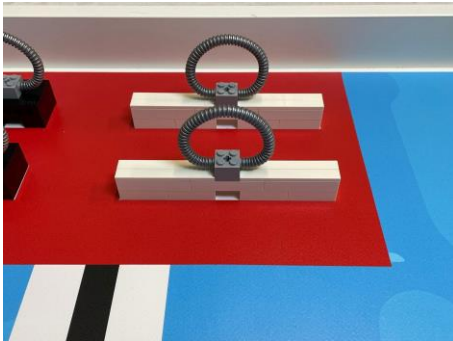
- Два білі підводні кабелі розміщені на двох позиціях на суднобудівному заводі.
- Червоний «зламаний» підводний кабель випадковим чином розміщується на будь-якому з чотирьох слотів підключення в Карибському хабі.



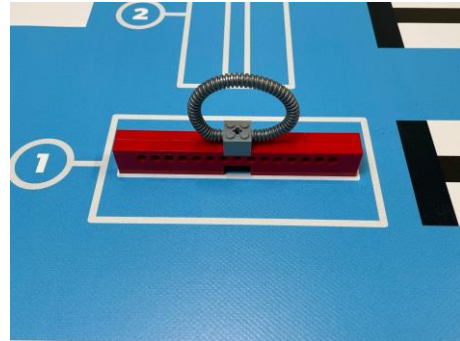
Білий кабель (2х)



Червоний кабель (1х)



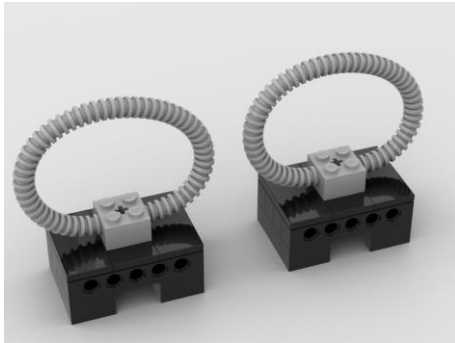
Початкове положення кабелів на двох позиціях на суднобудівному заводі



Одне з чотирьох можливих початкових положень на одному з чотирьох слотів підключення в Карибському хабі

Об'єкти сервера (2х)

Є два чорні об'єкти, які представляють матеріали, необхідні для розгортання підводної серверної ферми. На початку місії ці об'єкти розміщені на двох позиціях на суднобудівному заводі.



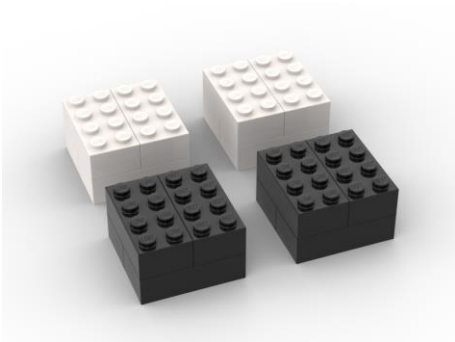
Об'єкти сервера (2х)



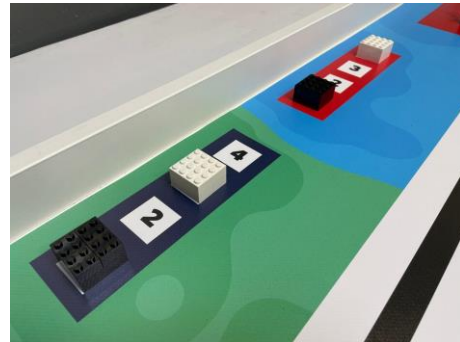
Початкове положення об'єктів на двох позиціях на суднобудівному заводі

Маркувальні блоки (2х білих, 2х чорних)

Маркувальні блоки розміщуються в судновому інформаційному центрі. Вони використовуються для визначення, куди робот повинен принести об'єкти сервера (чорні маркувальні блоки) та підводні кабелі (білі маркувальні блоки). Один білий і один чорний маркувальні блоки випадковим чином розміщуються на позиціях, позначених номерами 1-4 на стороні Тихоокеанської зони (темно-синя зона). Інші два маркувальні блоки випадковим чином розміщуються на маленьких позиціях, позначених 1-4 на стороні Карибської зони (червона зона).



Маркувальні блоки (2х білих, 2х чорних)

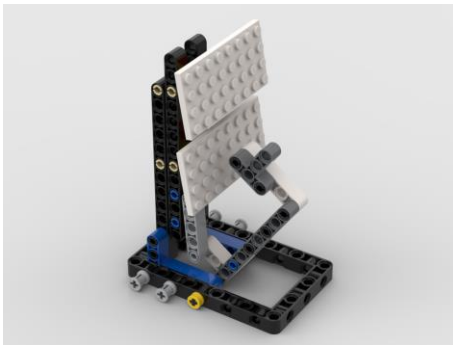


Одне з можливих положень маркувальних блоків

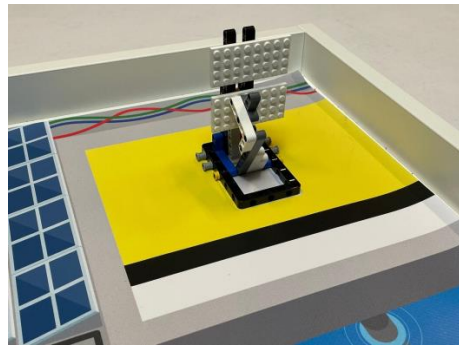
Сонячні панелі (2х)

Морські сонячні електростанції представлені на полі двома об'єктами сонячних панелей. Ці об'єкти потрібно закріпити на ігровому полі (див. Загальні правила Робомісії WRO розділ 6) та розмістити в жовтих зонах морських сонячних електростанцій (по одному в кожній).

Зверніть увагу! На національному етапі для закріплення об'єктів буде використана клейка застібка Dual Lock. Висота закріплених застібкою об'єктів буде більше приблизно на 2 мм.



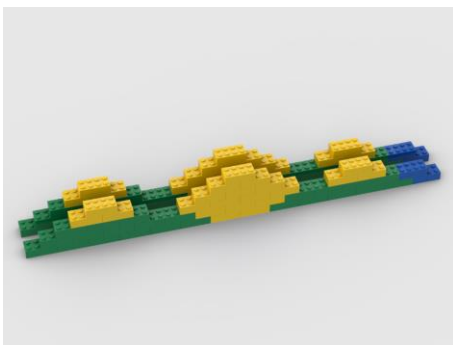
Сонячні панелі (2х)



Розміщення сонячних панелей в зонах морських сонячних електростанцій

Бар'єри (2х)

На полі є два бар'єри, які розділяють поле на Карибську та Тихоокеанську зони, обидва бар'єри заборонено переміщати або пошкоджувати.



Бар'єри (2х)



Розміщення бар'єрів (завжди повернуті синьою стороною до центру поля)

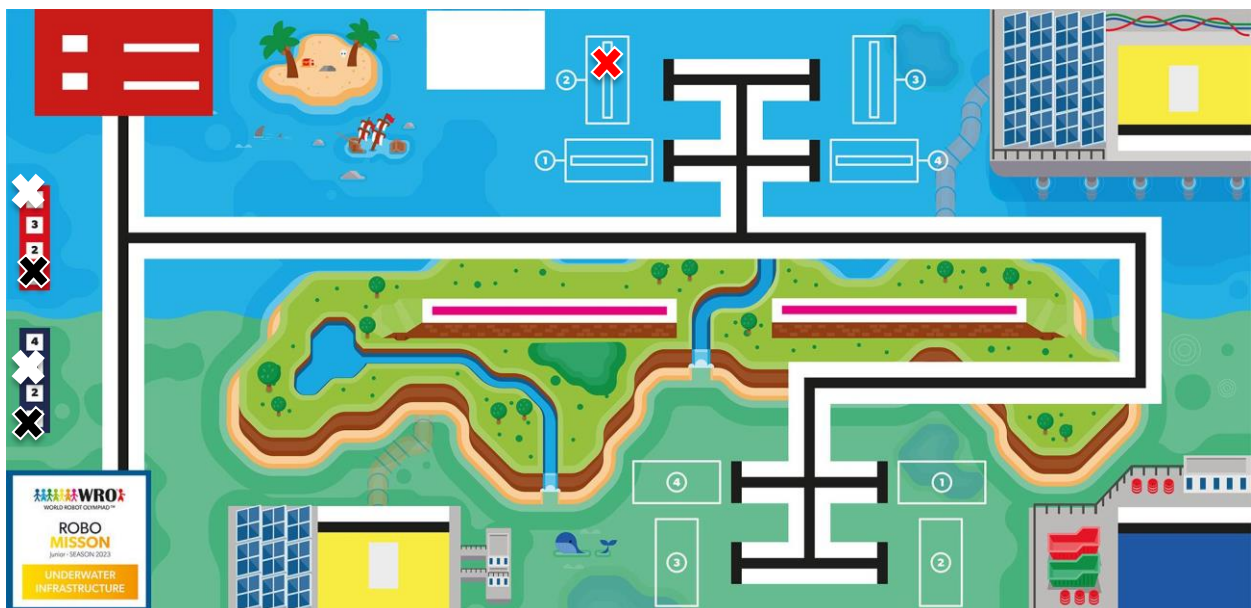
Жеребкування

В кожній заліковій спробі випадковим чином на полі розміщуються такі об'єкти:

- Один білий і один чорний маркувальні блоки на позиціях 1-4 на стороні Тихоокеанської зони (темно-синя зона).
- Один білий і один чорний маркувальні блоки на позиціях 1-4 на стороні Карибської зони (червона зона).
- Червоний «зламаний» кабель на одному з чотирьох слотів підключення в Карибському хабі.

Одна з можливих рандомізацій:

- Білий маркувальний блок: Тихоокеанська зона, позиція 3; чорний маркувальний блок: Тихоокеанська зона, позиція 1.
- Білий маркувальний блок: Карибська зона, позиція 4; чорний маркувальний блок: Карибська зона, позиція 1.
- Червоний «зламаний» кабель у 2 слоті підключення в Карибському хабі.



4. Місії робота

Для кращого розуміння місії будуть пояснюватися в кількох розділах. Команда самостійно вирішує в якому порядку виконувати місії. Бали підраховуються на основі положення ігрових об'єктів на полі після закінчення залікової спроби.

4.1. Підводне розгортання

Робот повинен допомогти розгорнути підводну інфраструктуру для всесвітньої мережі Інтернет. Для цього робот повинен транспортувати підводні кабелі та об'єкти сервера з суднобудівного заводу до слотів підключення.

Слоти підключення визначаються маркувальними блоками в суднових інформаційних центрах в Карибській та Тихоокеанській зонах, наприклад: білий маркувальний блок на позиції 1 в Тихоокеанській зоні та чорний маркувальний блок на позиції 3 в Тихоокеанській зоні означає, що підводний кабель повинен бути розміщений у слоті підключення на позиції 1 і об'єкт сервера у слоті підключення на позиції 3.

Повні бали нараховуються, якщо об'єкт повністю знаходиться в одному слоті підключення. Додаткові бали нараховуються, якщо встановлено обидва об'єкти з одної сторони (Карибська або Тихоокеанська зони).

4.2. Пошук зламаного кабелю

Існуючу підводну інфраструктуру необхідно підтримувати, тому підводний робот має допомогти виявити зламані та старі елементи (червоний кабель). У цьому випадку робот повинен знайти червоний кабель і принести його на ремонтну базу, яка знаходиться над водою. Там його можна відремонтувати або переробити.

Повні бали нараховуються, якщо зламаний елемент повністю знаходиться всередині ремонтної бази (синя область).

4.3. Активація морської сонячної електростанції

ІТ-інфраструктура, як під водою, так і на землі, вимагає багато енергії. Тому важливо мати екологічний підхід до споживання енергії. Морські сонячні електростанції можуть допомогти в цьому.

Робот має допомогти налаштувати морські сонячні електростанції та активувати перші сонячні панелі цих електростанцій. Повні бали нараховуються, якщо важіль моделі опущено та сонячні панелі піднято.

4.4. Бонусні бали

Бонусні бали нараховуються за НЕ зміщені та НЕ пошкоджені бар'єри.

4.5. Паркування робота

Місія вважається завершеною, коли робот повертається в зону старту/фінішу, зупиняється, а **вертикальна проекція робота (вид зверху) частково знаходиться в зоні старту/фінішу**. (Бали зараховуються за умови, якщо здобуто будь-які інші бали за виконання місій (не бонусні).

5. Оцінювання

Пояснення для підрахунку балів

«Повністю» означає, що ігровий об'єкт торкається лише відповідної області (не включаючи чорні лінії).

Зверніть увагу, що в Загальних правилах Робомісії WRO (пункт 6.8) є нове правило щодо пошкоджених ігрових об'єктів.

Завдання	Кожен	Всього
Підводне розгортання		
Підводний кабель знаходиться повністю всередині правильного слота підключення.	12	24
Підводний кабель торкається правильного слота підключення.	7	
Об'єкт сервера знаходиться повністю всередині правильного слота підключення.	12	24
Об'єкт сервера торкається правильного слота підключення.	7	
Об'єкт сервера або підводний кабель торкаються або всередині неправильного слота підключення (макс. один об'єкт на слот підключення).	4	
Додатково: підводний кабель та об'єкт сервера одночасно знаходяться повністю всередині правильного слота підключення з однієї сторони Карибської та/або Тихоокеанської зони.	6	12
Знайти зламаний кабель		
Зламаний кабель повністю всередині ремонтної бази.		13
Зламаний кабель торкається ремонтної бази.		9
Активація морської сонячної електростанції		
Сонячна панель сонячної електростанції активована.	11	22
Бонусні бали		
Бар'єр НЕ зміщено та НЕ пошкоджено.	6	12
Паркування робота		
Проекція робота частково знаходиться в зоні старту/фінішу. (Бали зараховуються за умови, якщо здобуто будь-які інші бали за виконання місій (не бонусні)).		13
Максимальний бал		120

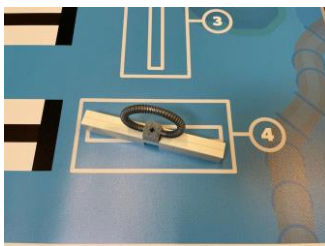
Пояснення до оцінювання

Зверніть увагу: підрахунок балів для підводних кабелів і об'єктів сервера відповідає рандомізації маркувальних блоків з прикладу в розділі жеребкування:

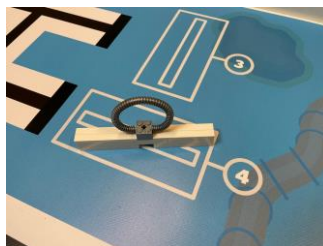
- Білий маркувальний блок: Тихоокеанська зона, позиція 3; чорний маркувальний блок: Тихоокеанська зона, позиція 1.
- Білий маркувальний блок: Карибська зона, позиція 4; чорний маркувальний блок: Карибська зона, позиція 1.

Підводний кабель знаходиться повністю всередині правильного слота підключення.
 → 12 балів

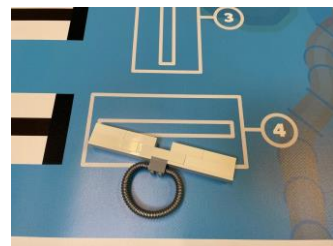
Підводний кабель торкається правильного слота підключення. → 7 балів



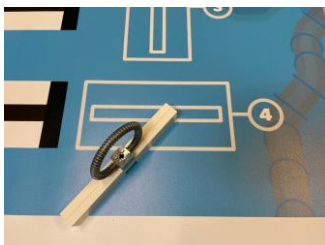
12 балів (повністю всередині)



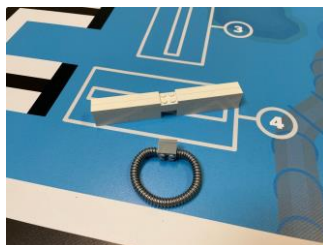
12 балів (повністю всередині, біла лінія вважається зоною)



7 балів (тільки торкається)



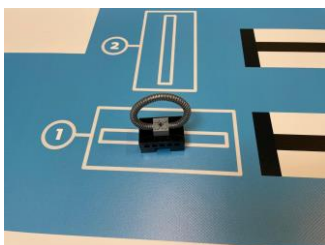
7 балів (тільки торкається)



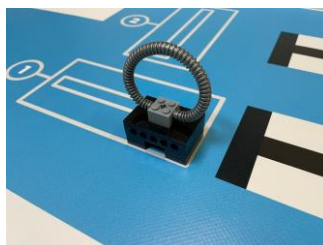
0 балів (об'єкт пошкоджено)

Об'єкт сервера знаходиться повністю всередині правильного слота підключення. → 12 балів

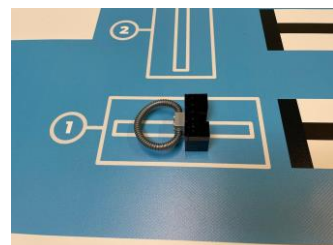
Об'єкт сервера торкається правильного слота підключення. → 7 балів



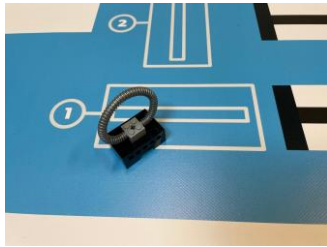
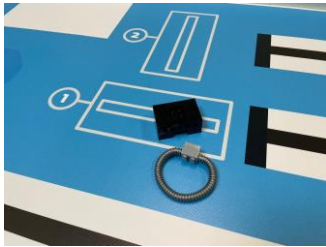
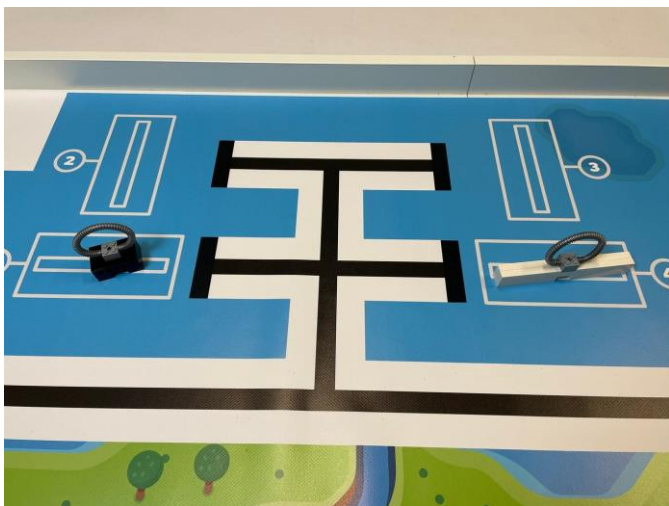
12 балів (повністю всередині)



12 балів (повністю всередині)



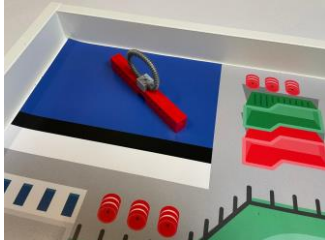
12 балів (повністю всередині)

		
7 балів (тільки торкається)	0 балів (об'єкт пошкоджено)	
Об'єкт сервера або підводний кабель торкаються або всередині неправильного слота підключення (макс. один об'єкт на слот підключення). → 4 бали		
	<i>Зверніть увагу: Цей приклад відповідає рандомізації з прикладу вказаного вище, де кабель потрібно перемістити в слот підключення 4. Це означає, що розміщення в слоті підключення 3 слід розглядати як розміщення в неправильному слоті.</i>	
4 бали		4 бали (враховується лише один об'єкт в слоті підключення)
Додатково: підводний кабель та об'єкт сервера одночасно знаходяться повністю всередині правильного слота підключення з одної сторони Карибської та/або Тихоокеанської зони. → 6 балів		
		<i>Зверніть увагу Цей приклад відповідає рандомізації з прикладу вказаного вище, де кабель потрібно перемістити в слот підключення 4 і об'єкт сервера перемістити у слот підключення 1.</i>

Зламаний кабель повністю всередині ремонтної бази. → 13 балів

Зламаний кабель торкається ремонтної бази. → 9 балів

Зверніть увагу: ремонтною базою вважається лише синя зона.



13 балів (повністю всередині)



13 балів (повністю всередині)



9 балів (тільки торкається)

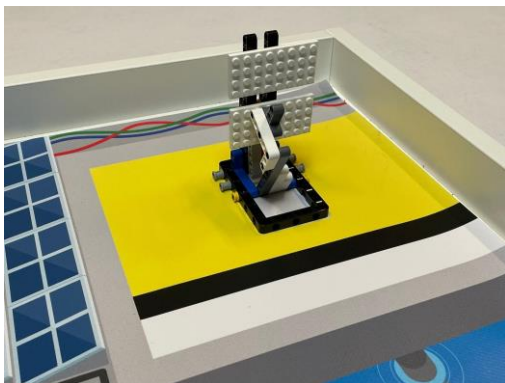


9 балів (тільки торкається)

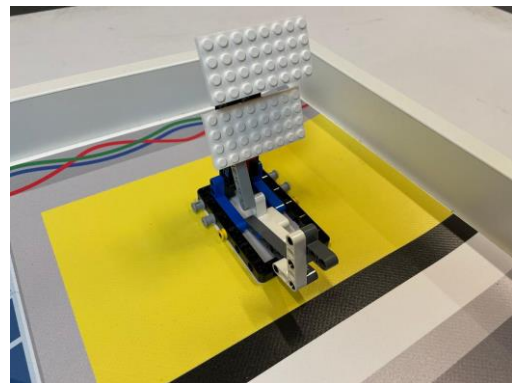


0 балів (об'єкт пошкоджено)

Сонячна панель сонячної електростанції активована. → 11 балів



Початкове положення (не активовано)



11 балів (активовано, важіль моделі опущено)

Бар'єр НЕ зміщено та НЕ пошкоджено. → 6 балів

Зверніть увагу: бар'єр вважається зміщеним, якщо він зміщений за межі білої зони, бар'єр вважається пошкодженим, якщо хоча б одна цеглинка від'єдналася.



6 балів (все ще в білій зоні)



0 балів (зміщено за межі білої зони)



0 балів (об'єкт пошкоджено)

Проекція робота частково знаходиться в зоні старту/фінішу. (Бали зараховуються за умови, якщо здобуто будь-які інші бали за виконання місії (не бонусні). → 13 балів

Зверніть увагу: синя лінія, що оточує зону, не належить до зони, проекція робота має бути поверх білої внутрішньої зони. Тільки кабелі не враховуються як проекція робота.



0 балів (проекція робота не в зоні)



13 балів (проекція робота частково в зоні)



13 балів (проекція робота повністю в зоні)

6. Місцеві, регіональні та міжнародні змагання

Змагання WRO проходять приблизно в 90 країнах, і команди в кожній країні очікують завдання різного рівня складності. Місії, описані в цих правилах, будуть використані для міжнародних заходів WRO. Це останній етап змагань, де беруть участь команди з найкращими рішеннями. Ось чому правила гри складні.

WRO вважає, що всі учасники повинні мати хороший досвід у змаганнях. Команди з меншим досвідом також повинні мати можливість отримувати бали та досягати успіху. Це формує впевненість в їх здатності опановувати технічні навички, що важливо для їхнього майбутнього вибору в подальшій освіті.

У даних правилах ми навмисно поєднуємо простіші та складніші завдання. Тобто, всі команди зможуть виконати частину завдання та зможуть продовжувати намагатися покращувати свою роботу.

У кожній країні Національні Організатори можуть спростити завдання для місцевих, регіональних або національних змагань.

Ідеї для спрощення:

- Рандомізація лише для однієї сторони (Карибської або Тихоокеанської зони).
- Фіксоване положення маркувальних блоків в суднових інформаційних центрах.
- Фіксоване положення червоного кабелю в одному зі слотів з'єднання.
- Прибрати один або обидва бар'єри (у цьому випадку адаптувати оцінювання бонусних балів).