

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

МЕХАТРОНІКА І МОБІЛЬНА РОБОТОТЕХНІКА

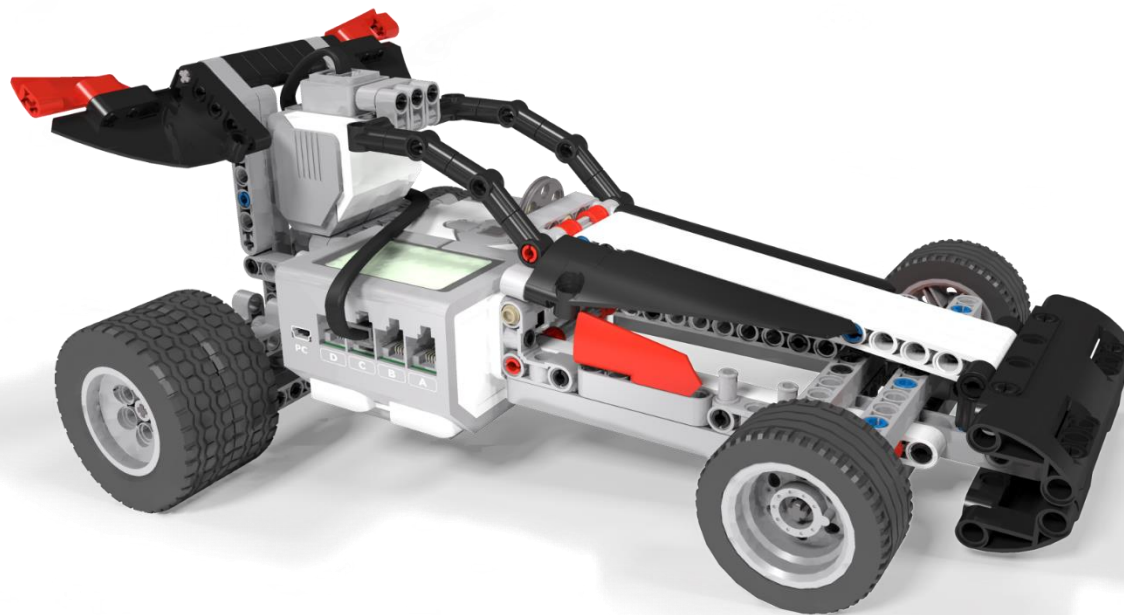


Практична робота №2

Прямолінійний рух на задану відстань



К.Т.Н., доцент
Солона Олена Василівна



**Прямолінійний рух на
задану відстань**

Що таке **робот**?

Це пристрій, керований мікропроцесором, який можна запрограмувати на виконання певних дій.

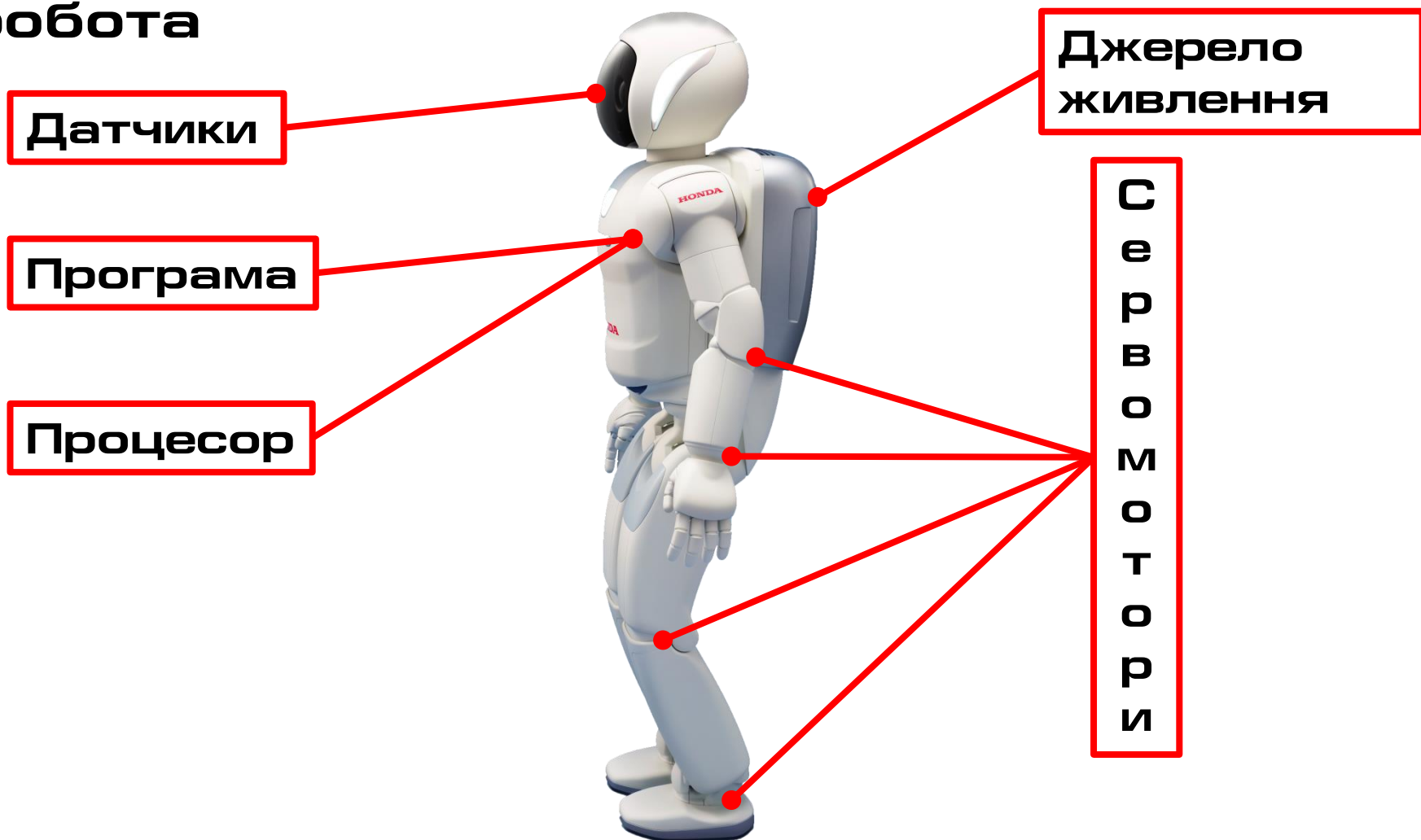


Що таке **маніпулятор**?

Це механізм для управління положенням чи станом об'єктів. Приклади маніпуляторів: вантажний кран, радіокерований автомобіль, телевізійний пульт.



Назвіть основні компоненти сучасного робота



Що таке **програма**?

Це послідовність команд, призначених для виконання процесором.



```
)  
)  
) elseif [[regex "interface GigabitEthernet0/24"  
  puts $chanout "q\nq\nreset dhcp end" &&  
) elseif [[regex "port-group eth" $portline]] {  
  puts $chanout $inline  
  puts $chanout "undo group-member Ethernet0/24"  
  for (set n 1) {$n<=24} {incr n} {  
    puts $chanout "group-member Ethernet0/$n"  
  }  
  foreach n $portline {  
    puts $chanout "undo group-member $n"  
  }  
}
```

Що таке **алгоритм**?

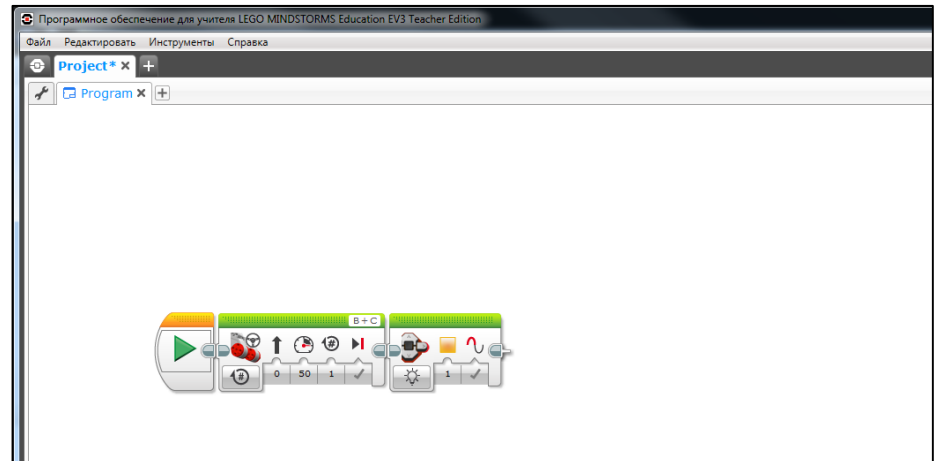
Це точний набір інструкцій, що описує порядок дій виконавця для досягнення результату рішення задачі за скінченний час.

**Алгоритм роботи
світлячка**



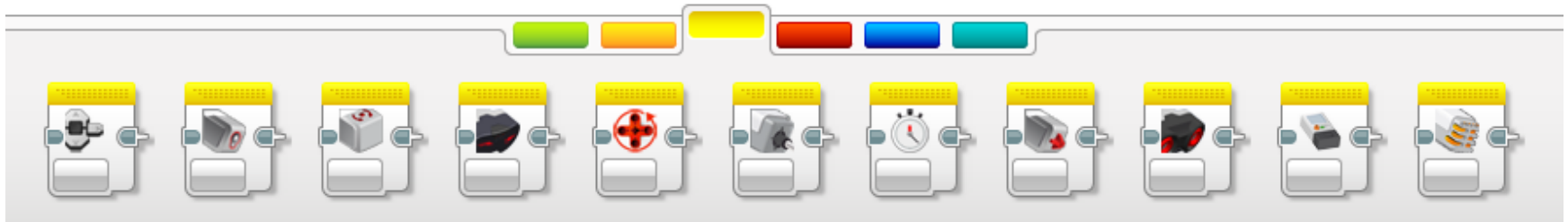
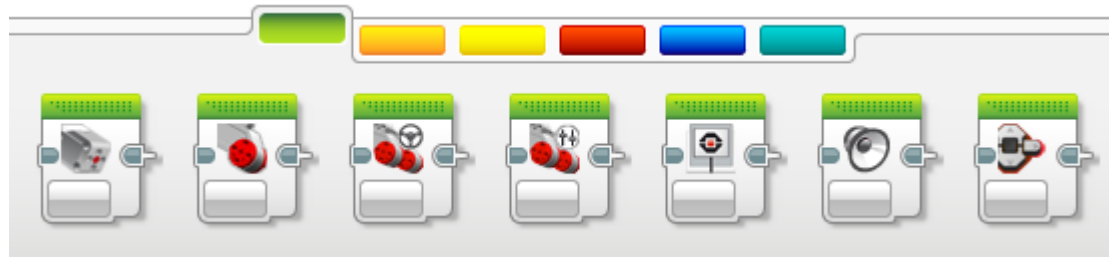
Що таке **Середовище програмування**?

Це комп'ютерна програма, призначена для спрощення процесу написання програм певною мовою програмування. Виконує функції компіляції та налагодження програм.

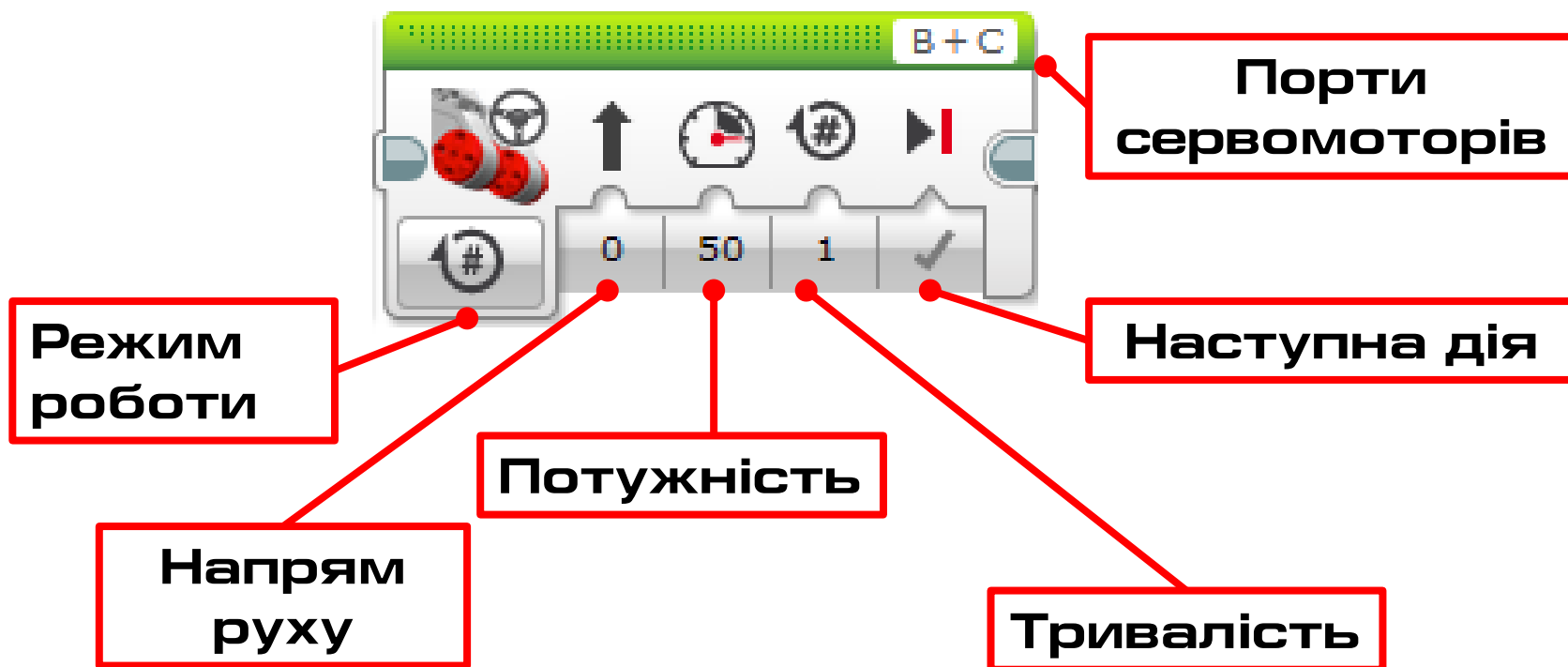


Що таке **Мова програмування** ?

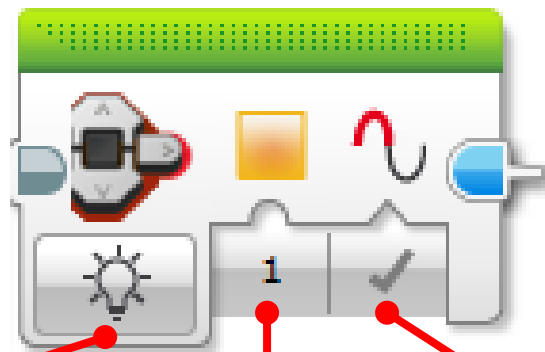
Це набір базових команд та правил написання програм.



За що відповідають ці налаштування програмного блоку «Рульове управління»?



За що відповідають ці налаштування програмного блоку «Індикація стану мікропроцесорного блоку»?

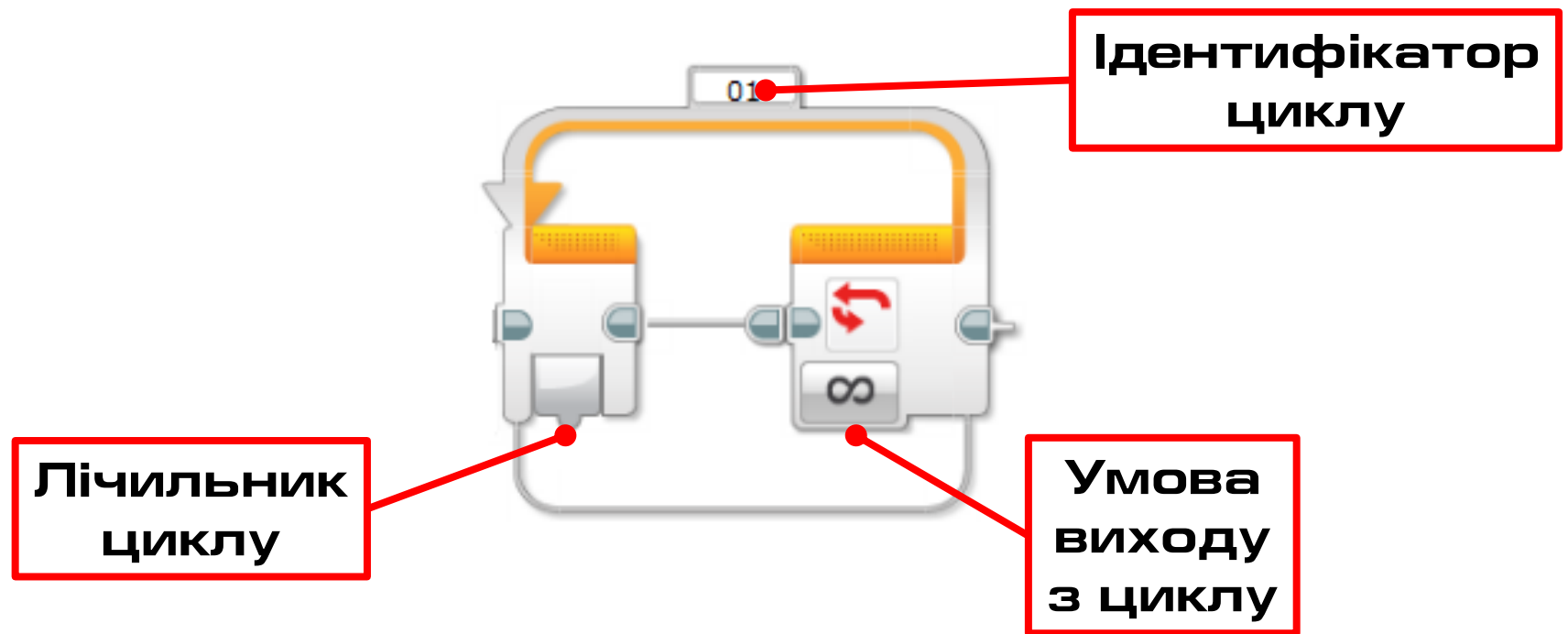


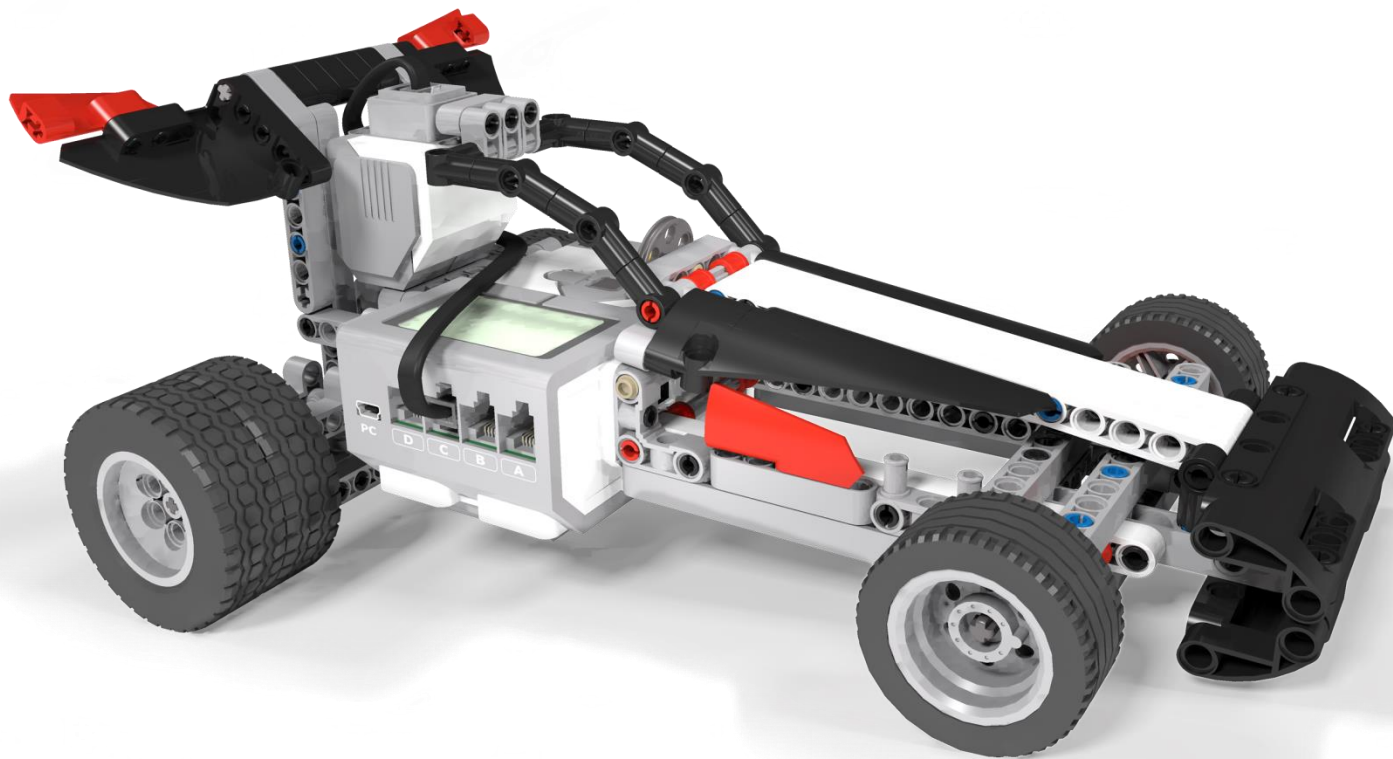
Режим роботи

Колір підсвітки

Режим мерехтіння підсвітки

За що відповідають ці налаштування програмного блоку «Цикл»?





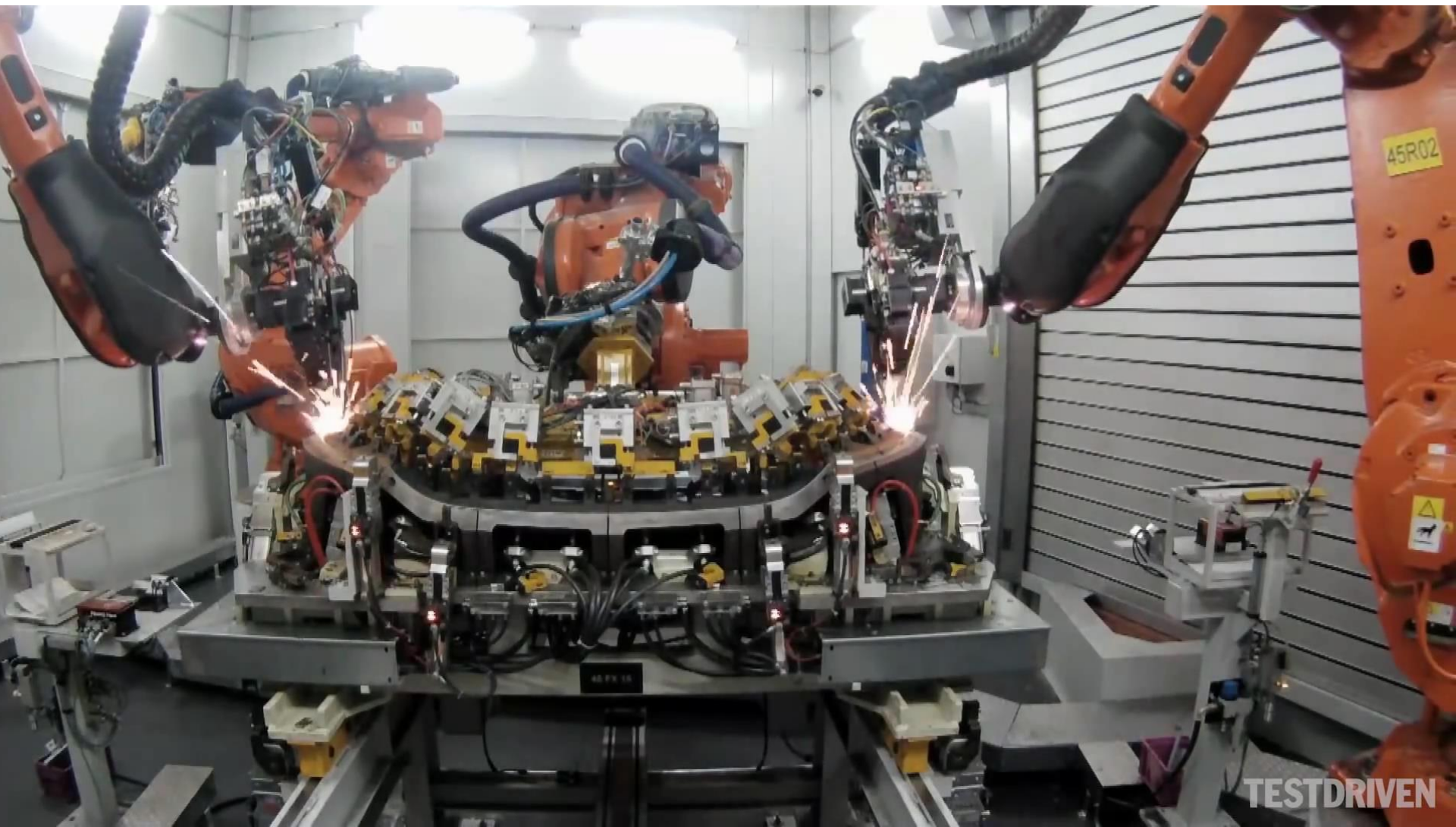
**Прямолінійний рух на
задану відстань**

Використання точних рухів в робототехніці



Програмування руху роботів за показами датчиків обертів використовується тоді, коли дані з інших датчиків не доступні, або не є більш точними.

Прикладом таких роботів можуть бути роботизовані маніпулятори ABB Robotics.



TESTDRIVEN

Використання точних рухів в робототехніці



Другим прикладом точних робіт-маніпуляторів є роботи для хірургічних операцій.

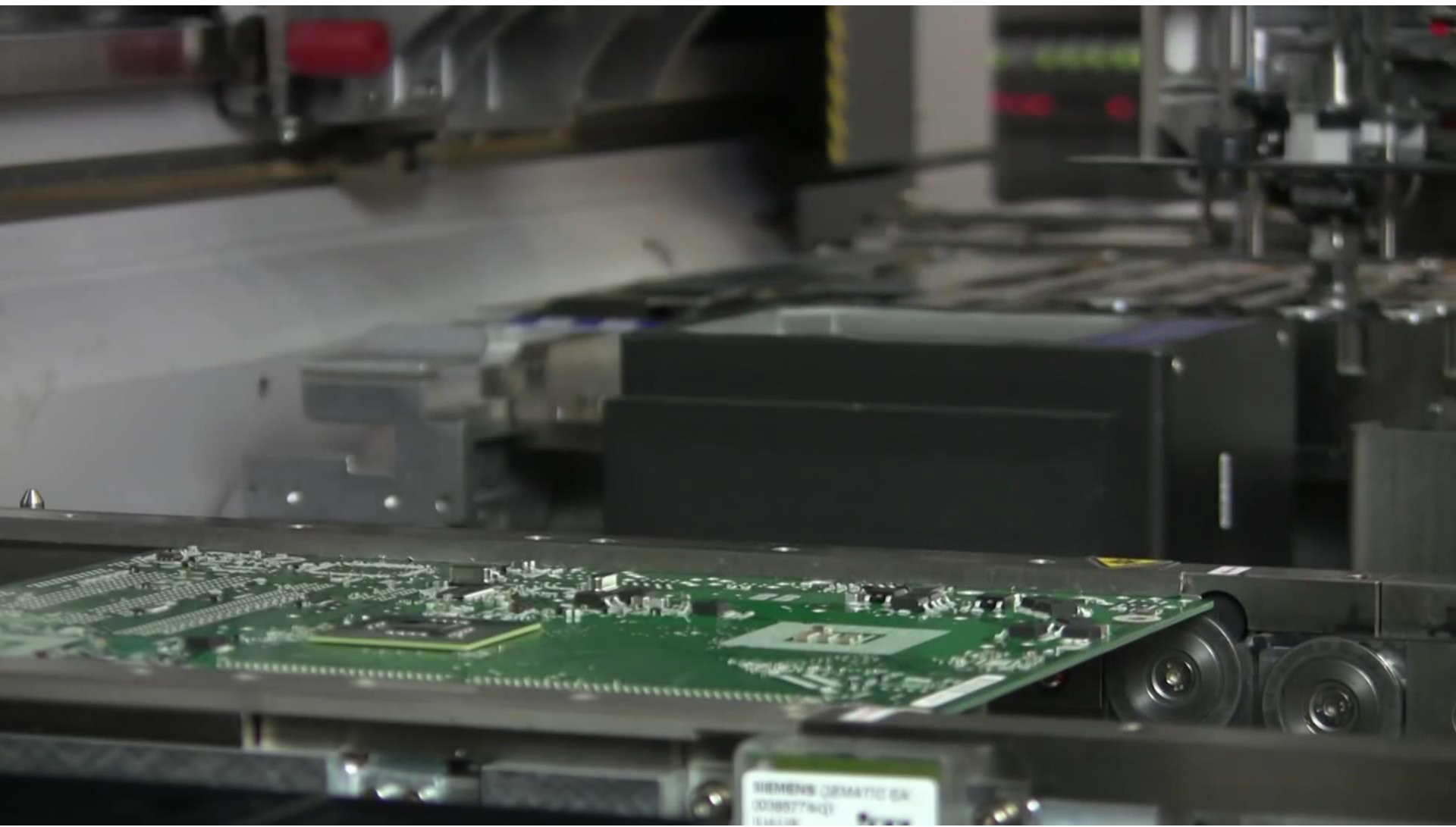
The Da Vinci Robot



Використання точних рухів в робототехніці

Виготовлення сучасної електронної апаратури не можливе без використання роботів.





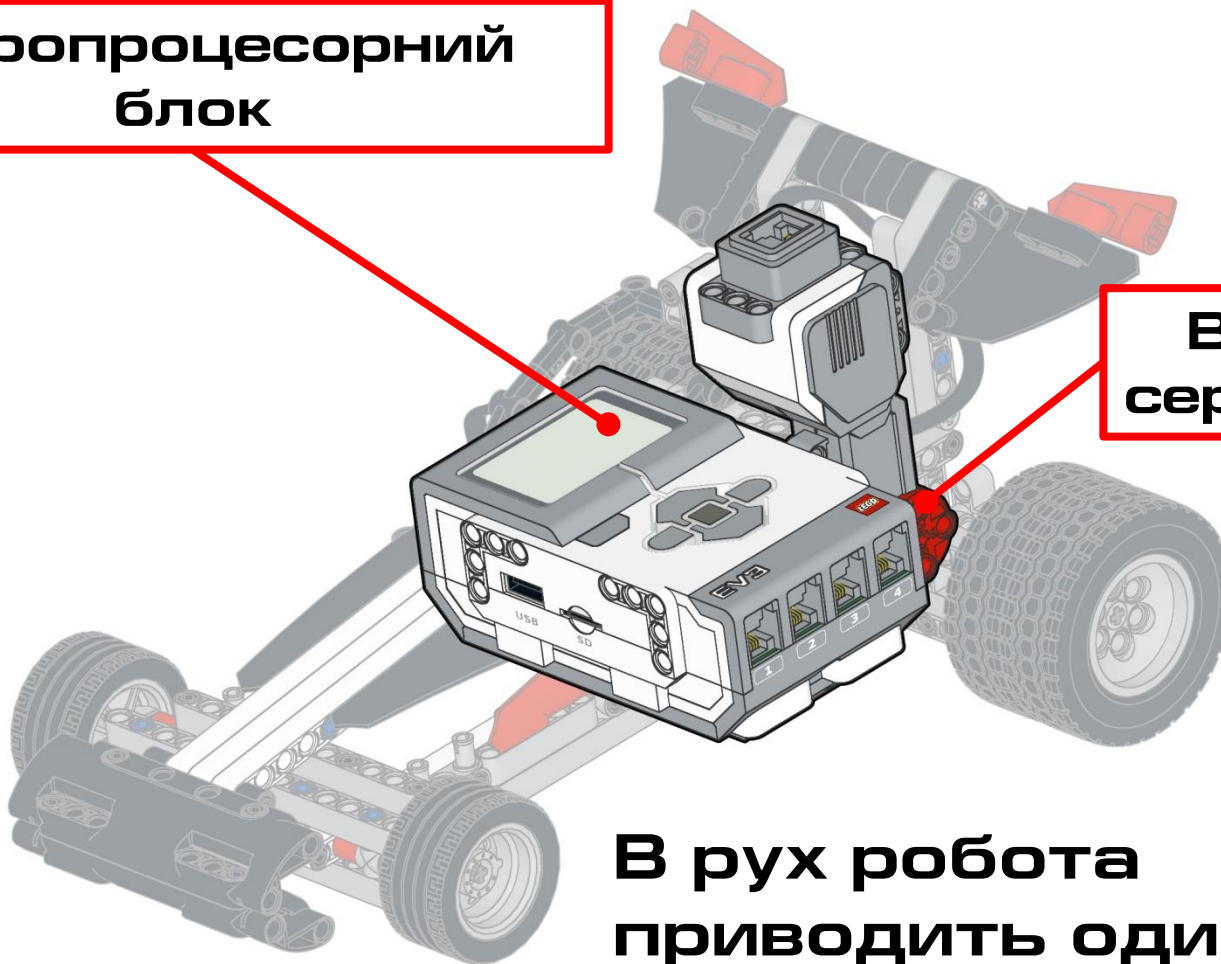
Завдання

Робот повинен проїхати відстань **1500 мм** (150 см, 1.5 м). Якщо робот проїде менше, автоматична система не зафіксує фініш, якщо більше – робот зіб'є колеса, розміщені за фінішною лінією.

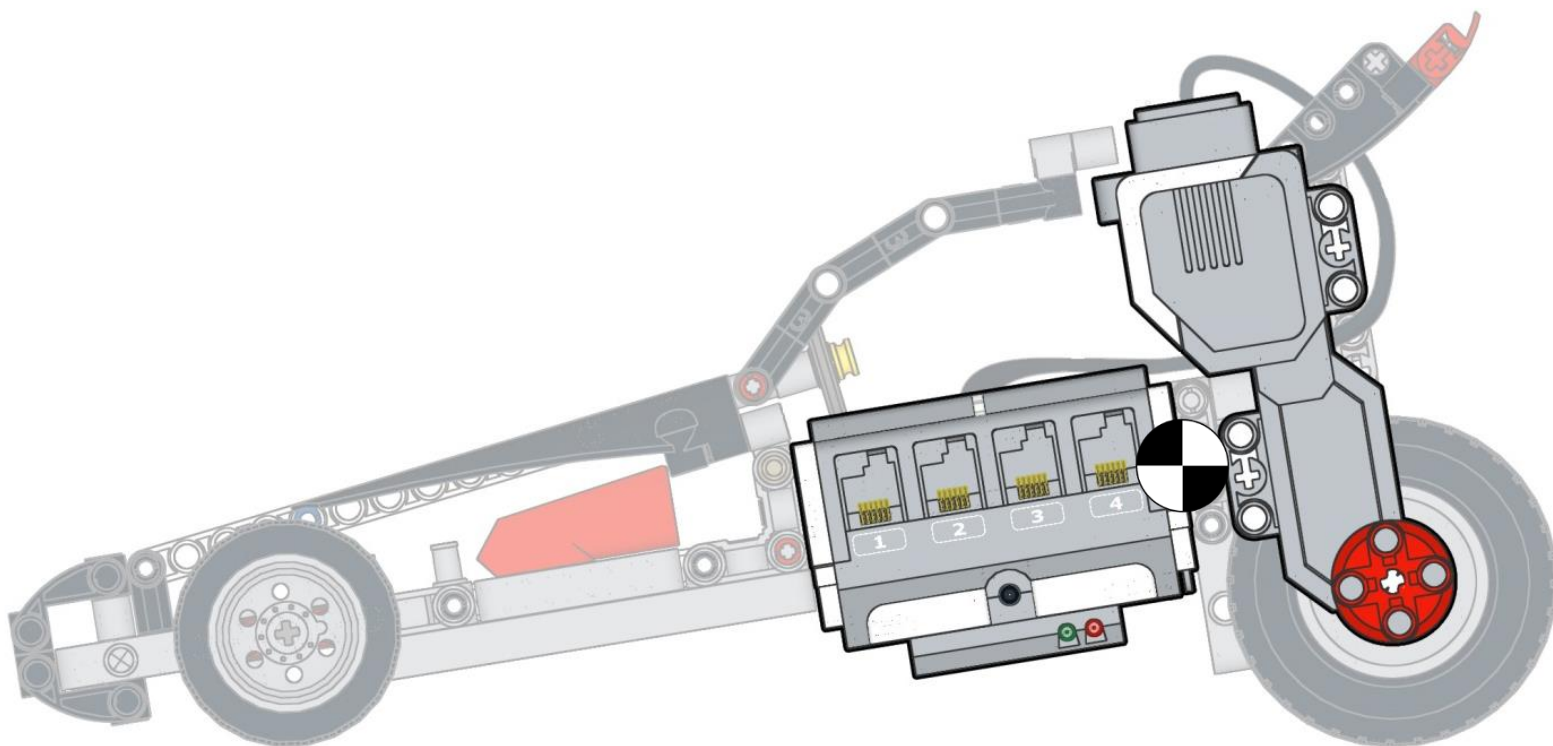


**Мікропроцесорний
блок**

**Великий
сервомотор**



**В рух робота
приводить один
великий сервомотор**



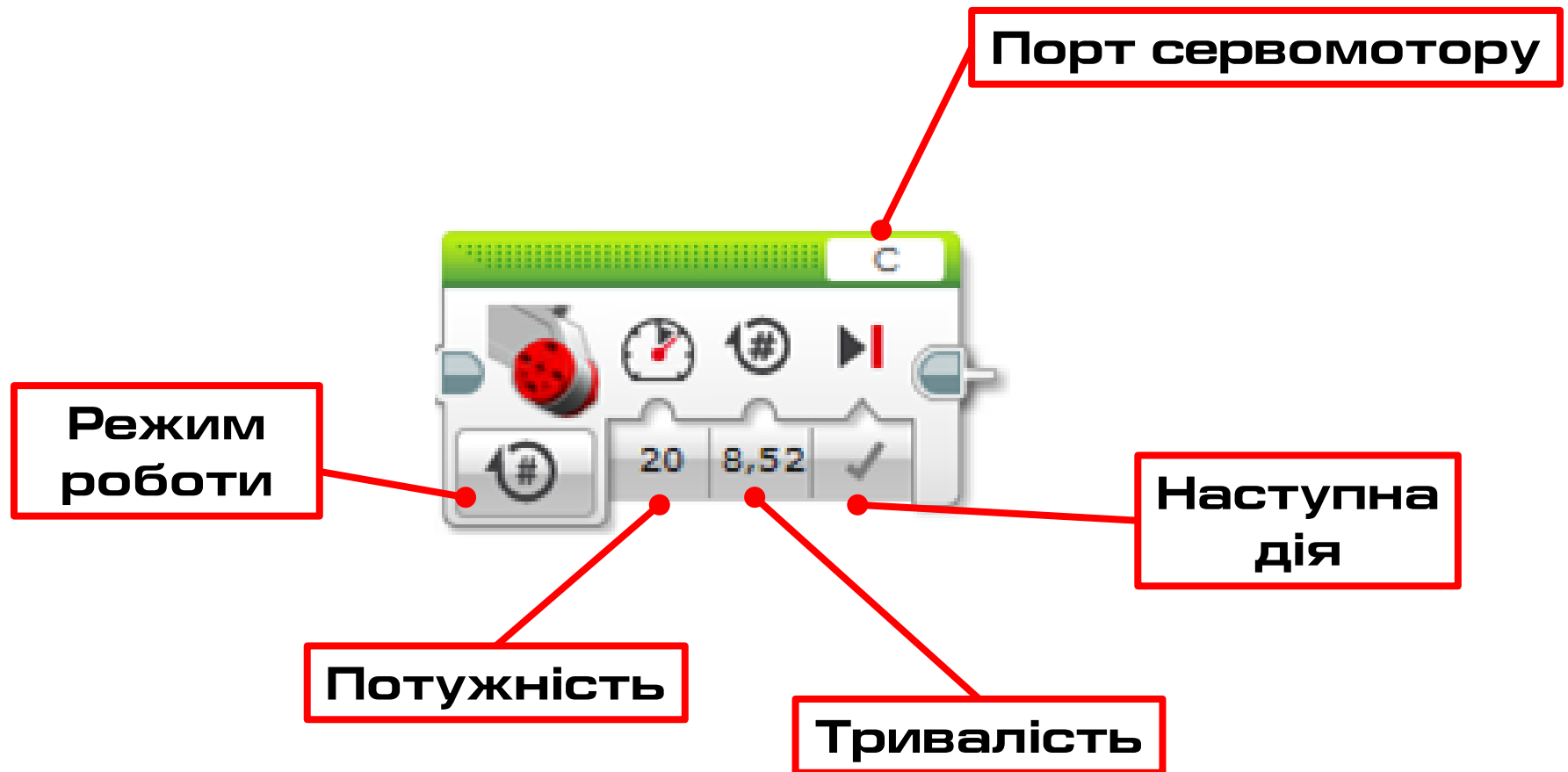
Вагу робота розподілено таким чином, щоб максимально навантажити **привідні колеса**

В нашому випадку відстань, яку проїде робот залежить від:

1. Запрограмованої **тривалості** руху.
2. **Діаметру** коліс робота.
3. **Передавального числа** редуктора.
4. **Проковзування** коліс через погане зчеплення та **інерційність** робота.



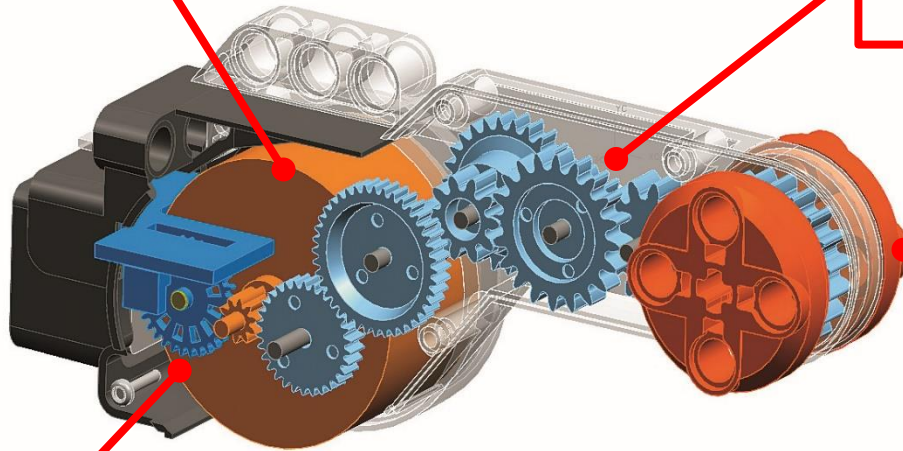
Налаштування програмного блоку «Великий мотор»



Інтерактивний сервомотор

Електромотор

Понижуючий
редуктор



Оптичний датчик
обертів мотора

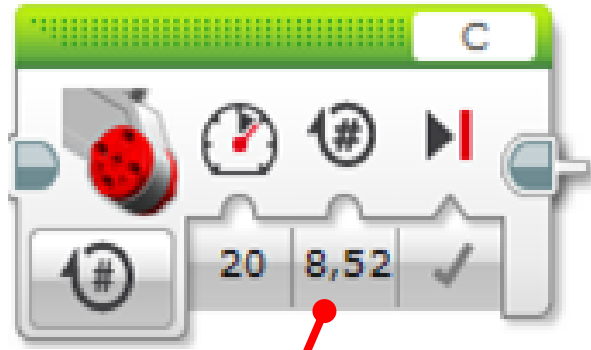
Ступиця
сервомотора

Як працює датчик обертів



При обертанні диску з прорізами фотоелемент детектує зміну яскравості світла, яке на нього потрапляє. З кількості циклів зміни яскравості вираховується кут повороту осі сервомотору.

Як запрограмувати рух робота на 150 см?



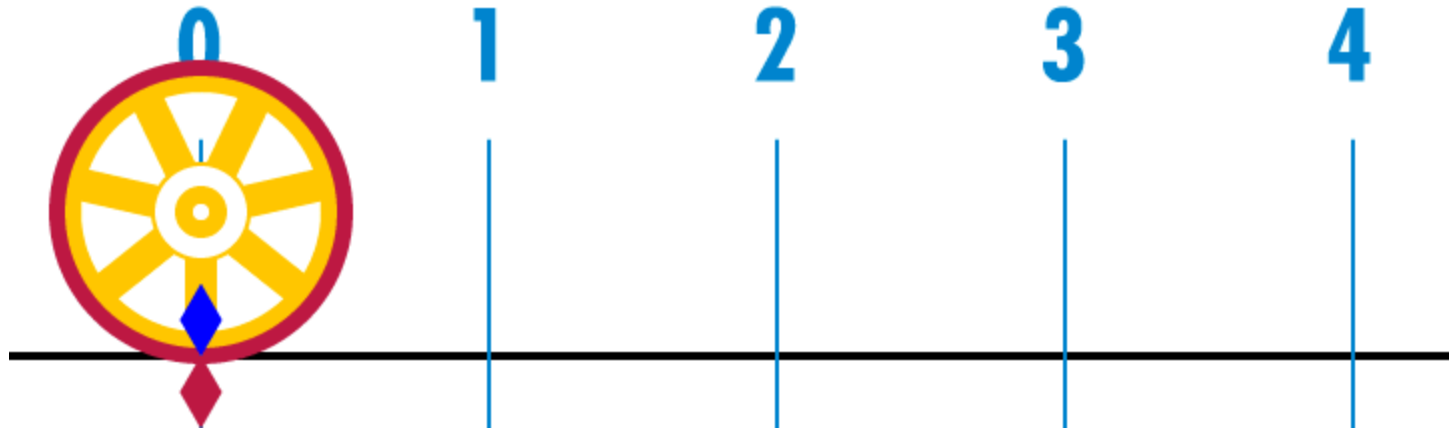
Тривалість

Ми можемо запрограмувати рух робота, використовуючи налаштування «Тривалість» програмного блоку «Великий мотор».

Проте, ми програмуємо тривалість обертання осі сервомотору, а не відстань, яку проїде робот!

Спочатку потрібно розрахувати **відстань**, яку проїде робот при обертанні осі сервомотора на **один оберт**.

Як розрахувати **відстань**, яку проїде робот при обертанні осі сервомотора на **один оберт**?



Відомо, що колесо, яке має діаметр **один метр**, за один оберт проїжджає відстань близько **3.14** м.

Число **3.14159265..** називають числом **Пі**.

Як розрахувати **відстань**, яку проїде робот при обертанні осі сервомотора на **один оберт**?

Оскільки в даній моделі робота кількість обертів осі сервомотора і кількість обертів колеса співпадають (немає редуктора), **помножте діаметр колеса на число Пі** й ви отримаєте **відстань**, яку проїде робот за **один оберт**:

$$L = d \times \pi$$

$$\pi = 3,14$$



Яку відстань проїде колесо
діаметром **один** метр за один
оберт?

Відстань **3.14м.** Це і є число Пі.

А яку відстань проїде колесо
діаметром **два** метри за один оберт?

Відстань **$3.14 * 2 = 6.28$ м.**



Як розрахувати **відстань**, яку проїде робот при обертанні осі сервомотора на **один оберт**?

Зверніть увагу, що на боковинах всіх шин LEGO зазначені їх діаметр та ширина в мм. Привідні колеса, що використовуються у роботах, можуть мати діаметр від **43,2** мм до **68,8** мм.

43.2 x 22



68.8 x 36



56 x 28



62.4 x 20



Завдання

Розрахуйте **довжину окружності коліс** (відповідно, і відстань, яку проїде робот за один оберт), які будуть використовуватися у вашому роботі.

Заповніть другий стовпчик таблиці:

Діаметр колеса d, мм	Відстань, яку проїде робот за один оберт, L, мм	Реальна відстань, яку проїхав робот під час дослідження (запрограмовано рух на один оберт), мм		
		Потужність 10%	Потужність 50%	Потужність 100%
56				
62,4				
68,8				

$$L = d \times \pi$$

$$\pi = 3,14$$

Як запрограмувати рух робота на 1500 мм?

Тепер, знаючи відстань, яку проїжджає робот за один оберт, ми можемо розрахувати **кількість обертів, необхідну для проїзду роботом відстані 1500 мм:**

$$N=S/L$$



Для того, щоб можна було програмувати рух робота на задану відстань, сервомотори робота обладнані датчиком обертів, що має точність 1°



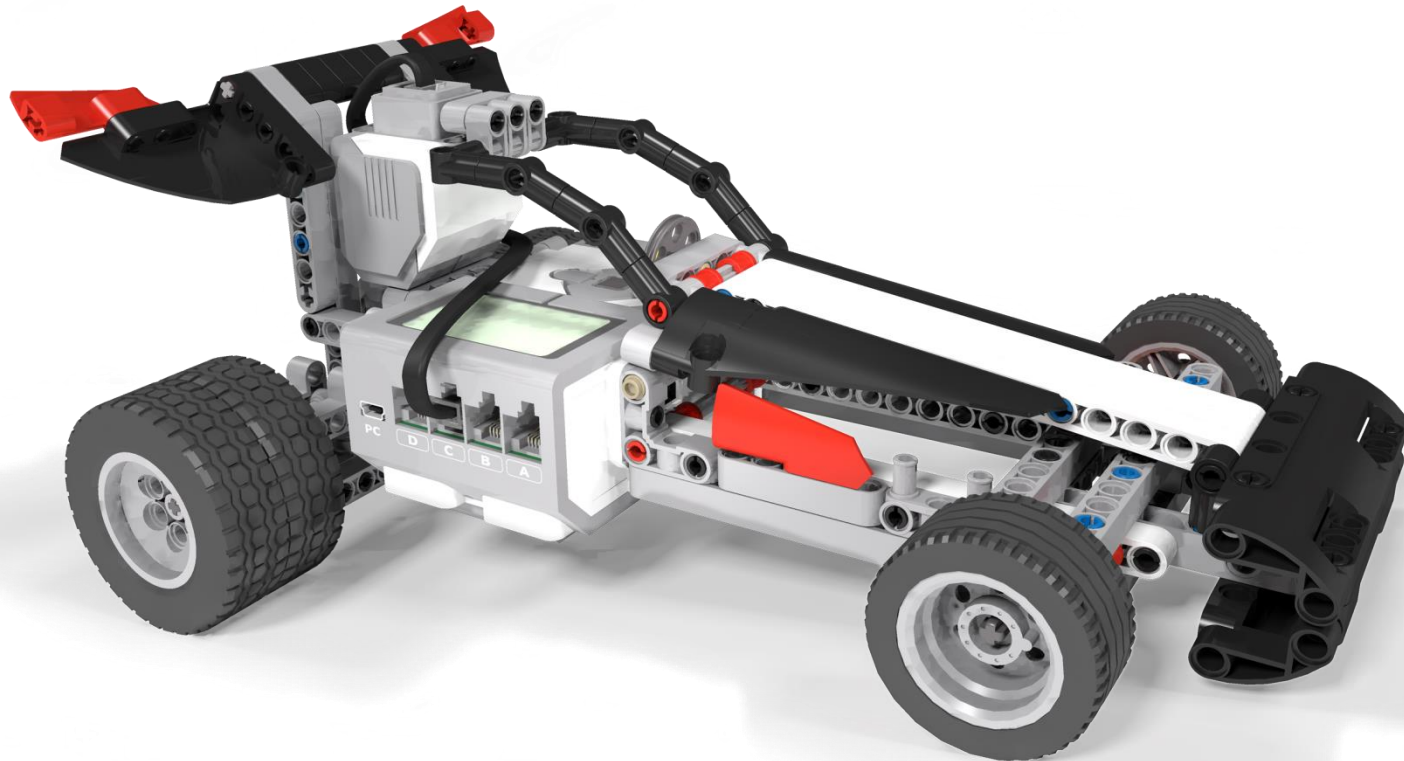
Завдання

Робот повинен проїхати відстань **1500 мм** (150 см, 1.5 м). Якщо робот проїде менше, автоматична система не зафіксує фініш, якщо більше – робот зіб'є колеса, розміщені за фінішною лінією.



Завдання

Зберіть модель робота на автомобільному шасі





**Пам'ятник числу «пі» на сходах перед
будівлею Музею мистецтв в Сіетлі**

Завдання

Запрограмуйте робота на рух впродовж **одного** оберту. Виміряйте відстань, яку проїде робот і порівняйте її з розрахунковою **для коліс всіх діаметрів**.

Напишіть три програми, в яких блок «Великий сервомотор» буде налаштований на три різні рівні потужності.



Завдання

Змінюючи колеса, вам потрібно буде просто запускати по черзі три програми.

Заповніть третій стовпчик таблиці:

Діаметр колеса d, мм	Відстань, яку проїде робот за один оберт, L, мм	Реальна відстань, яку проїхав робот під час досліду (запрограмовано рух на один оберт), мм		
		Потужність 10%	Потужність 50%	Потужність 100%
56				
62,4				
68,8				

Зверніть увагу!

При зменшенні потужності реальна відстань, яку проїжджає робот, наближається до розрахункової.

Це свідчить про те, що при меншій швидкості руху зменшуються похибки, які виникають через пробуксовки коліс та рух робота по інерції.

Завдання

Розрахуйте налаштування тривалості руху для коліс різних діаметрів. Для цього **поділіть** відстань, яку повинен проїхати робот, на відстань, яку проїжджає робот за один оберт. Зверніть увагу на те, що відстані повинні вимірюватися в **однакових величинах**.

Відстань, яку робот проїжджає за один оберт, візьміть з попереднього досліду і використайте таку ж потужність.

$$N=S/L$$

Діаметр колеса d, мм	Відстань, яку проїжджає робот за один оберт, L, см	Кількість обертів осі сервомотора N, потрібна для проїзду роботом відстані S=150 см. (N=S/L)
56		
62,4		
68,8		

Завдання

Запрограмуйте робота на рух на відстань **150 см**. Як і минулого разу, напишіть відразу три програми. Використайте розраховані налаштування з попередньої Таблиці:

Діаметр колеса d, мм	Відстань, яку проїжджає робот за один оберт, L, см	Кількість обертів осі сервомотора N, потрібна для проїзду роботом відстані S=150 см. ($N=S/L$)
56		
62,4		
68,8		

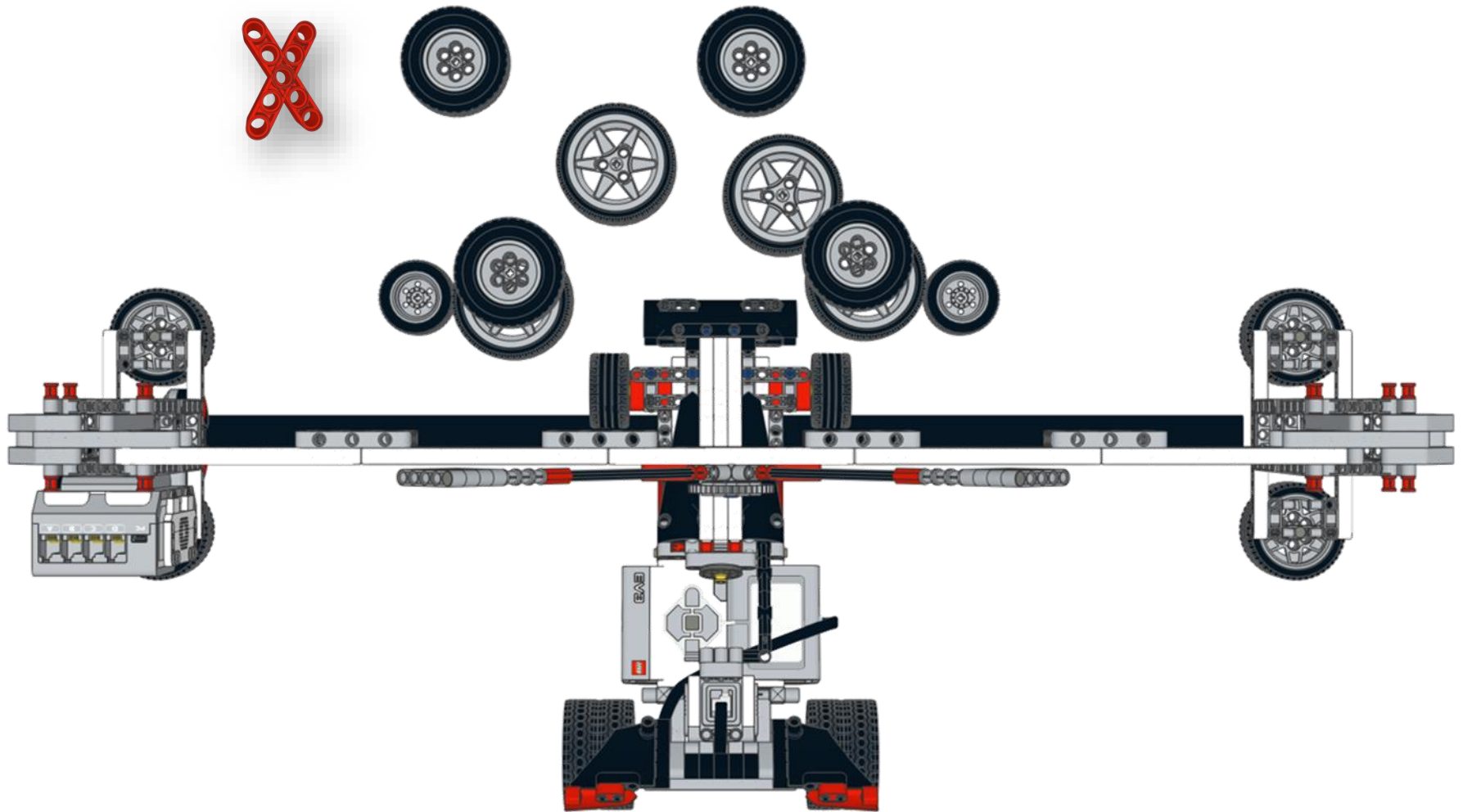
Протестуйте робота з колесами **різних діаметрів**.

Завдання

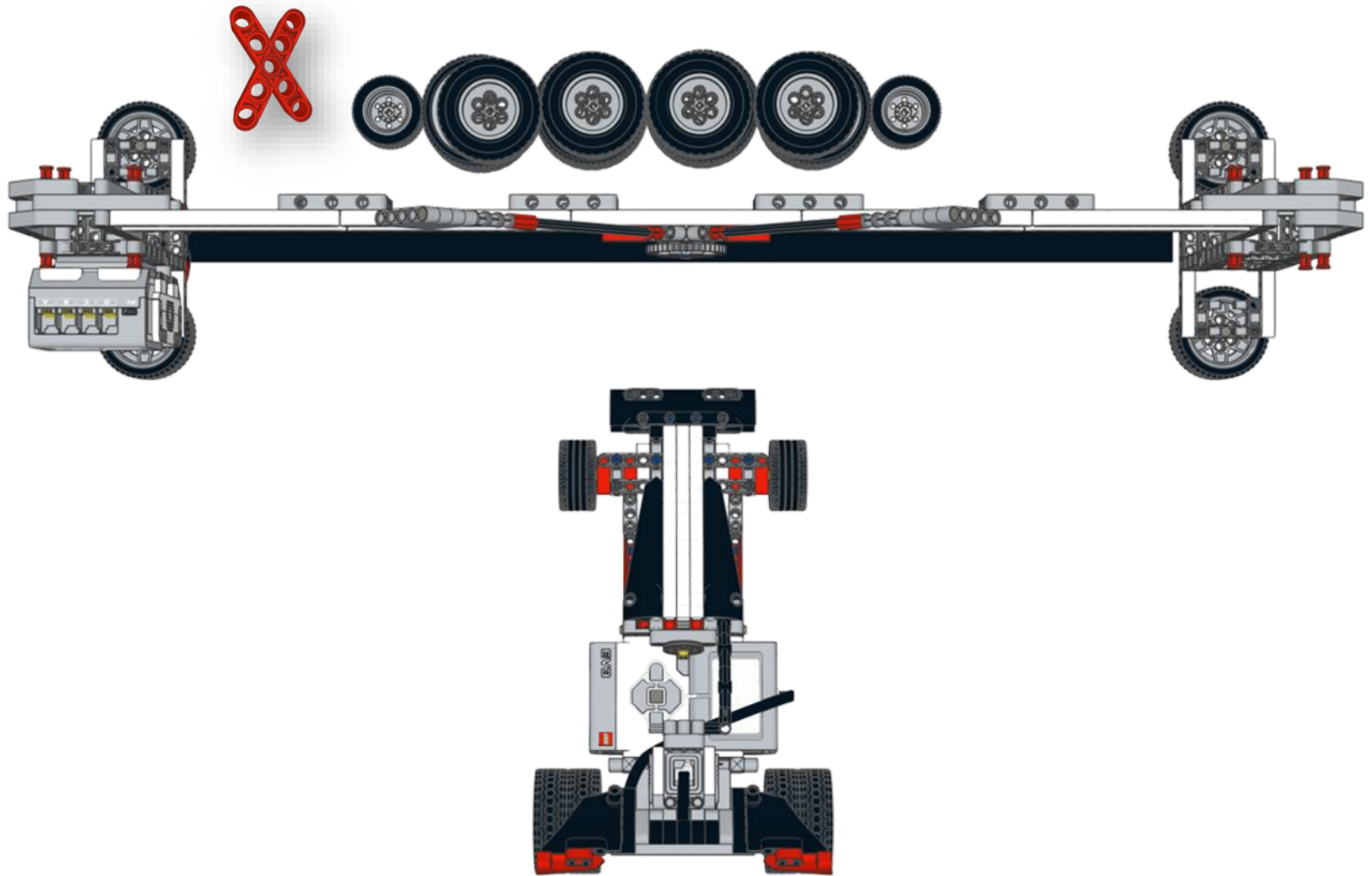
Візьміть участь у змаганні. Ваш робот має зупинитися **точно над фінішною лінією**. За кожен сантиметр відстані від лінії до бамбера нараховується по одному **штрафному балу**. Виграє той, в кого штрафних балів менше.



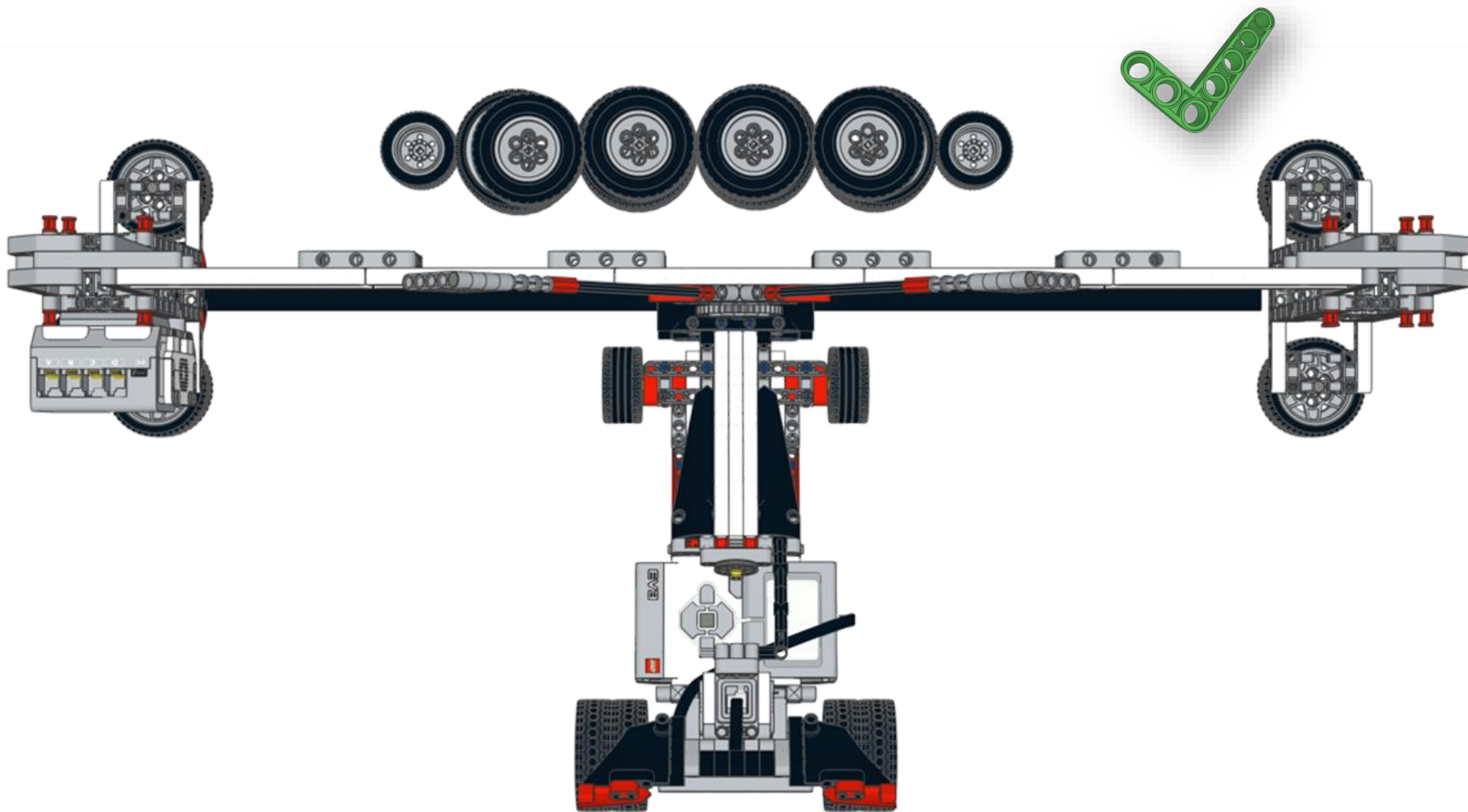
Завдання



Завдання

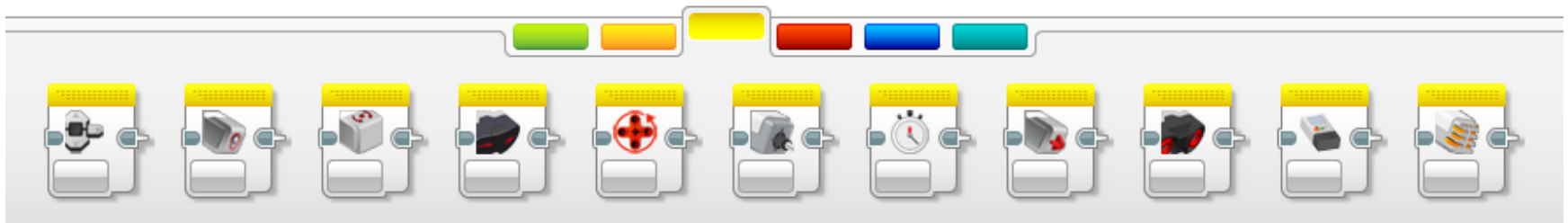
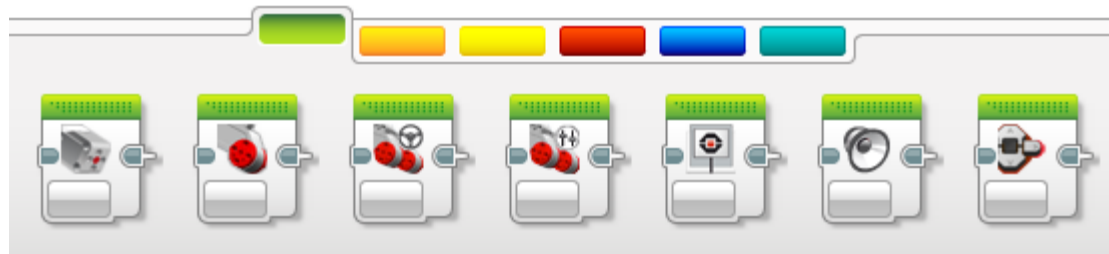


Завдання

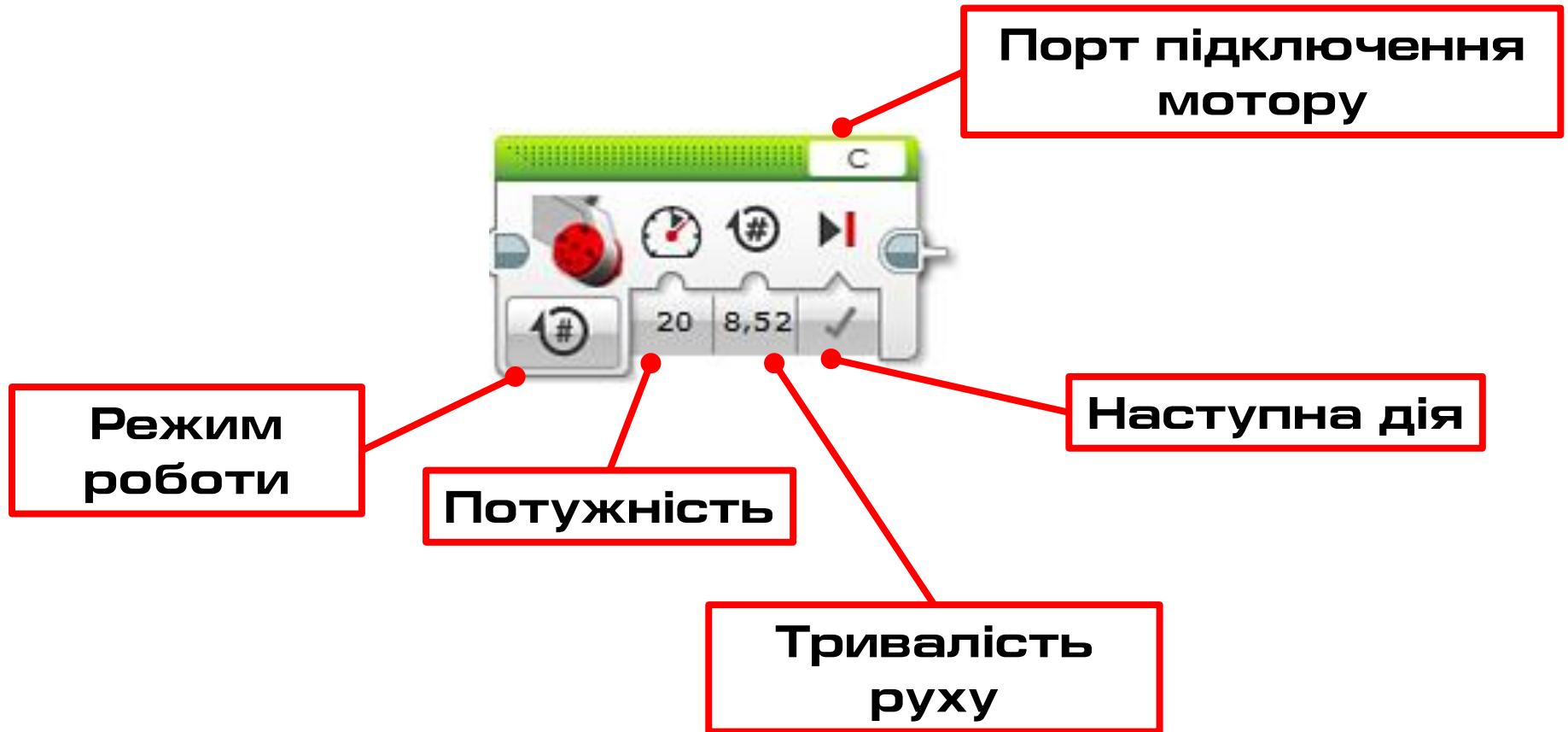


Що таке **Мова програмування** ?

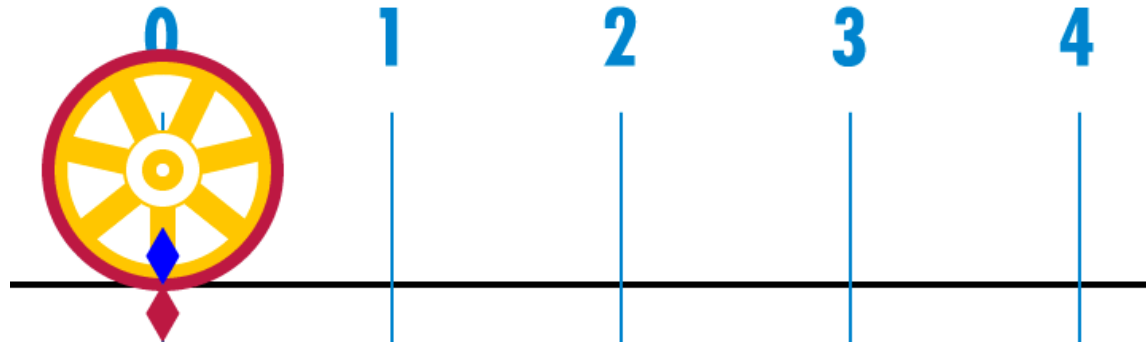
Це набір базових команд та правил написання програм мови програмування.



За що відповідають ці налаштування програмного блоку «Великий мотор»?



Як розрахувати **відстань**, яку проїде робот при обертанні осі сервомотора на **один оберт**?



Потрібно діаметр колеса, вказаний на його боковині, помножити на число **Пі**

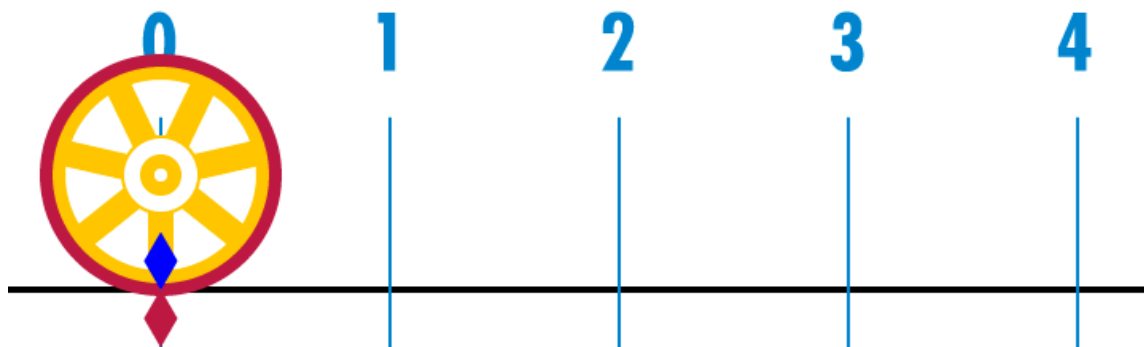
$$L = d \times \pi$$

Чому приблизно дорівнює число **Пі**?

$$\pi = 3.1415$$

92653589793
238462643383
279502884197169
39937510582097494
4592307816406286208998

Як розрахувати **кількість обертів**, яку потрібно запрограмувати для проїзду роботом **заданої відстані**?



Потрібно задану відстань **поділити** на відстань, яку проїжджає робот за один оберт осі сервомотору.

$$N = S / L$$

Від чого залежить відстань, яку проїде робот?

1. Від запрограмованої **тривалості** руху.
2. Від **діаметру** коліс.
3. Від **передавального числа** редуктора.
4. Від **проковзування** коліс через погане зчеплення та **інерційність** робота.



Розберіть робота і розсортуйте деталі набору

