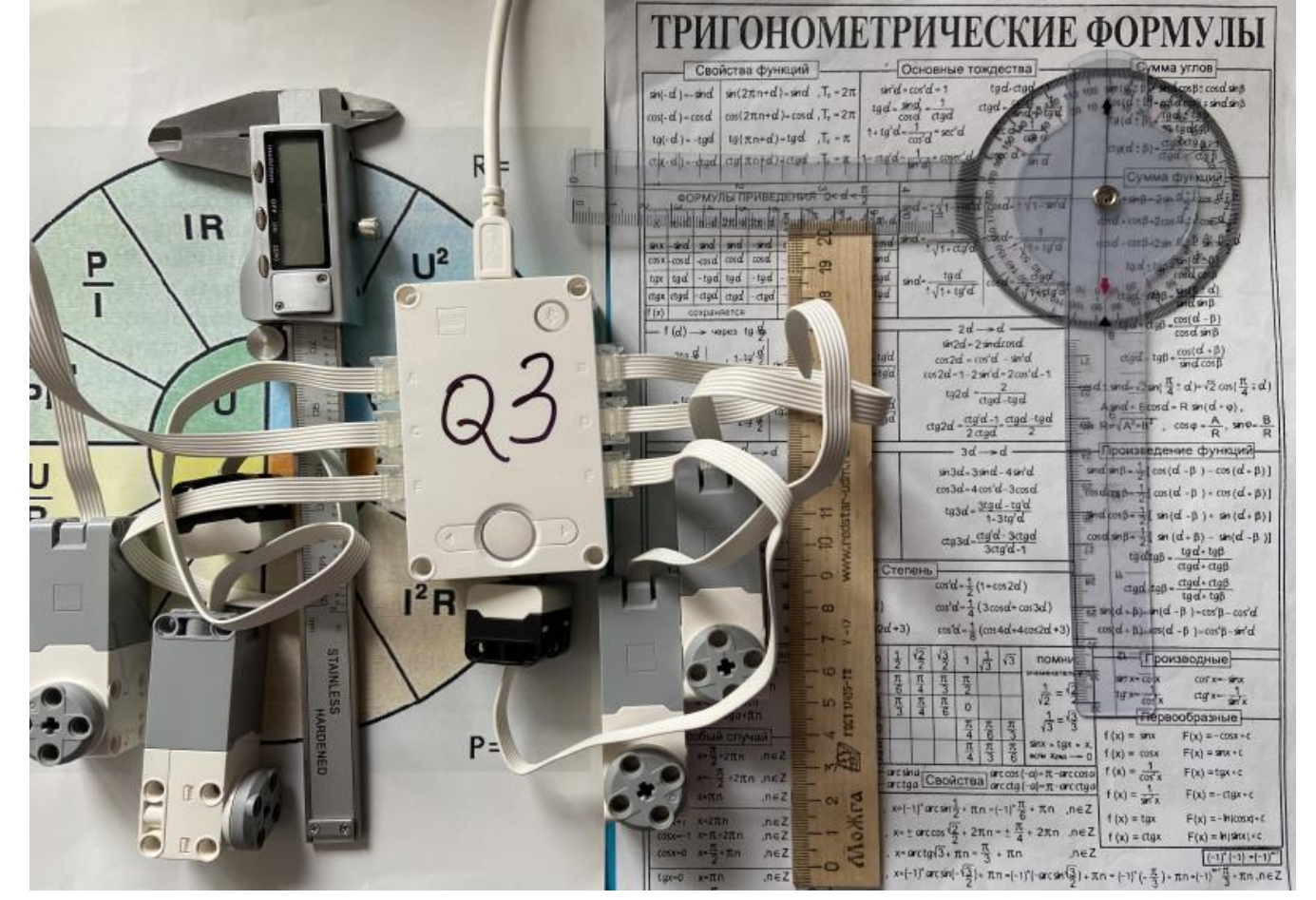
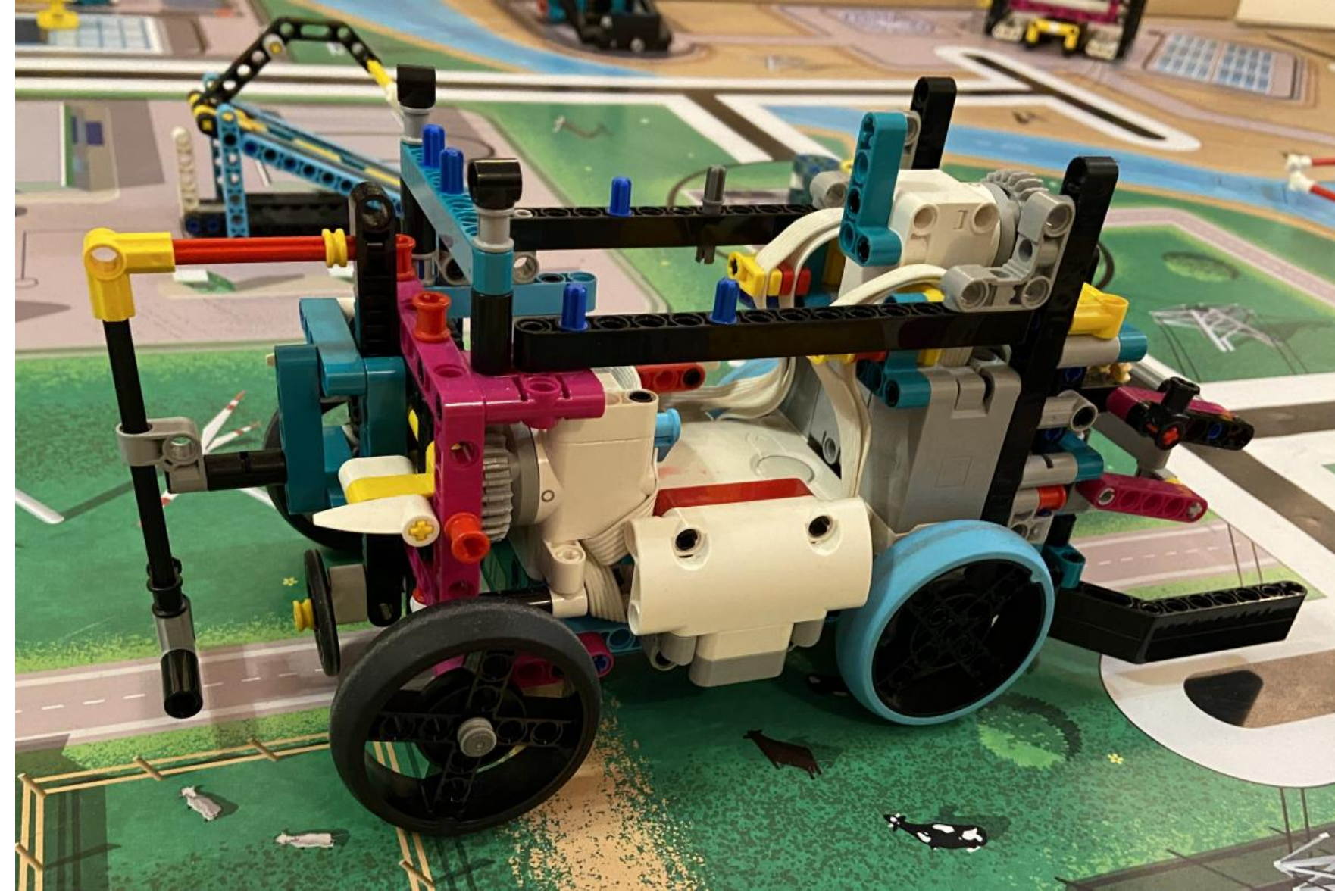
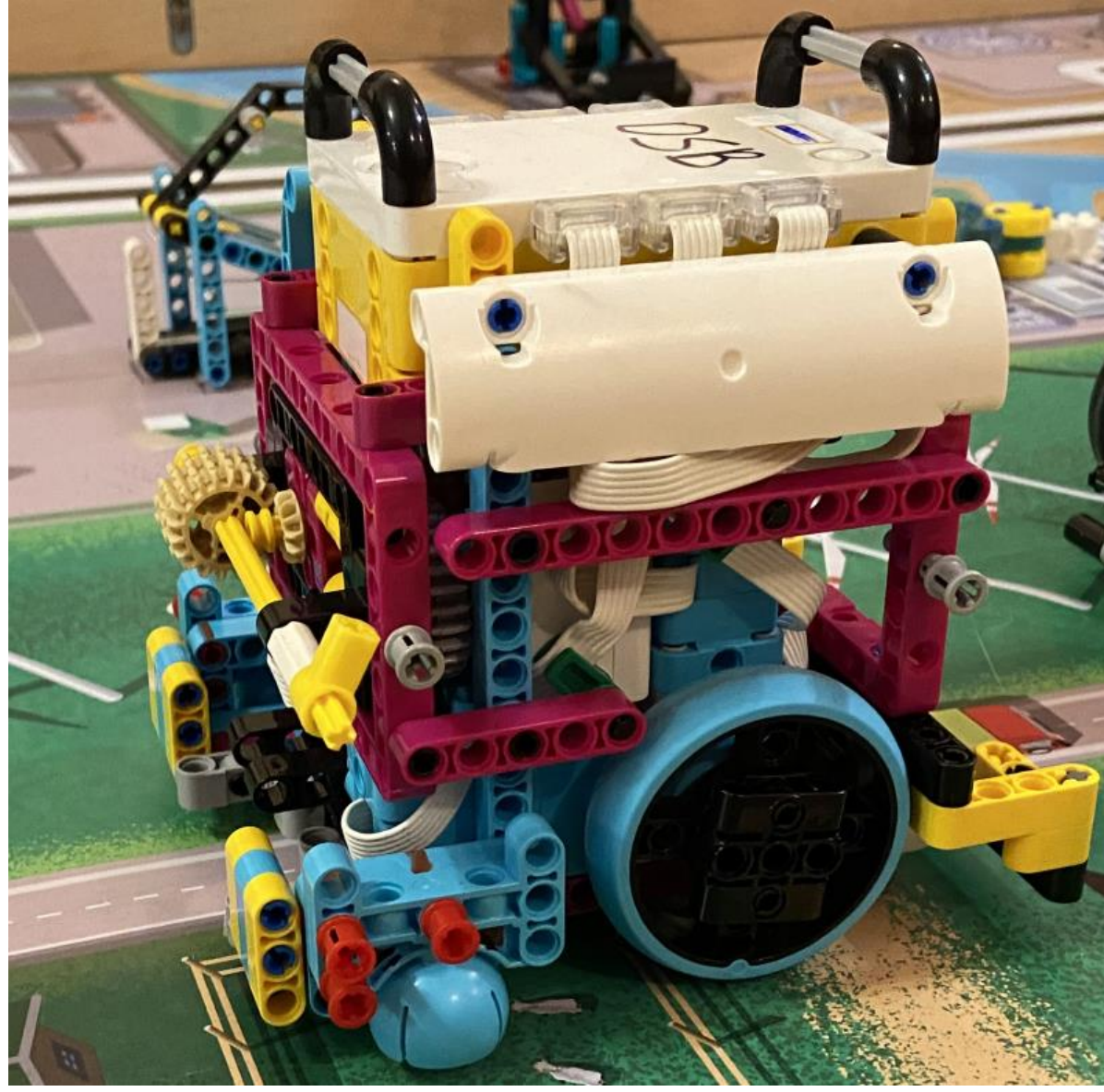


«Пятое колесо» - новый тип компоновки ходовой части мобильных роботов



Из точка А в точку Б. Актуальность проекта.

Цели и задачи

1. Провести поиск в литературе решения задачи точного поддержания курса мобильными роботами.
2. Проанализировать существующие решения и по возможности предложить и рассмотреть наши оригинальные решения (или решение), исходя из полученных нами данных по управляемости, точности, поворачиваемости различных типов.
3. Показать, что наше решение – «Пятое колесо» реализуемо в «железе»
4. Собрать модельного робота, реализующего наше решение «5 колесо» на поле игры роботов
5. При конструировании учесть и другие требования к мобильным роботам – устойчивость, низкий центр тяжести, тип привода, развесовка по осям.

1. Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред.

2. Робот должен повиноваться всем приказам, которые даёт человек, кроме тех случаев, когда эти приказы противоречат Первому Закону.

3. Робот должен заботиться о своей безопасности в той мере, в которой это не противоречит Первому или Второму Закону.

Айзек Азимов, «Хоровод»

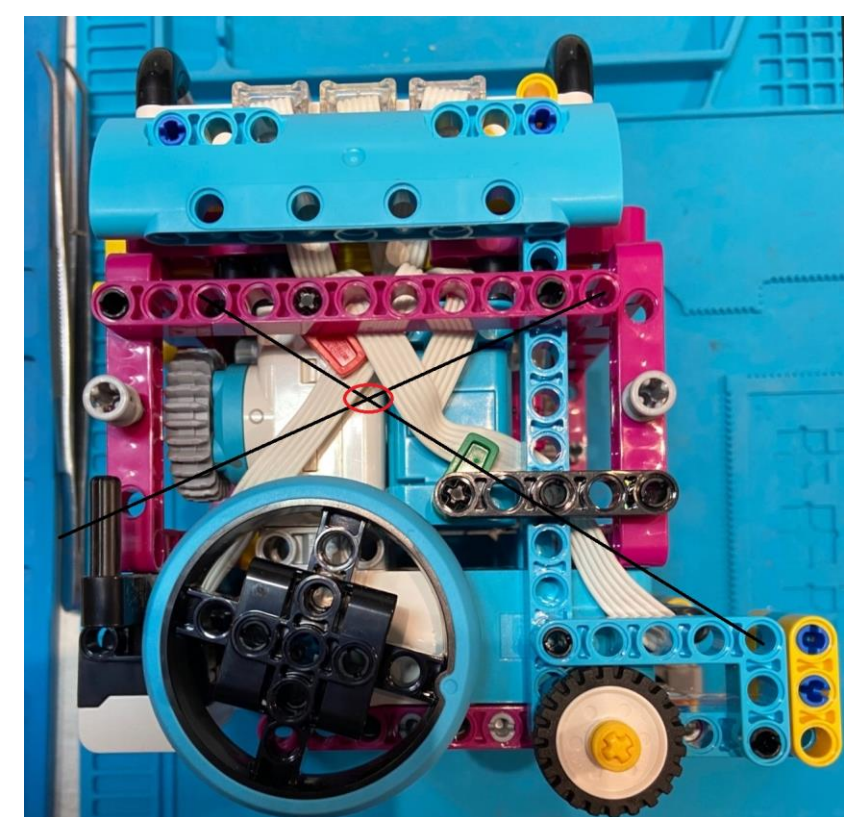


Методики ориентации мобильных роботов

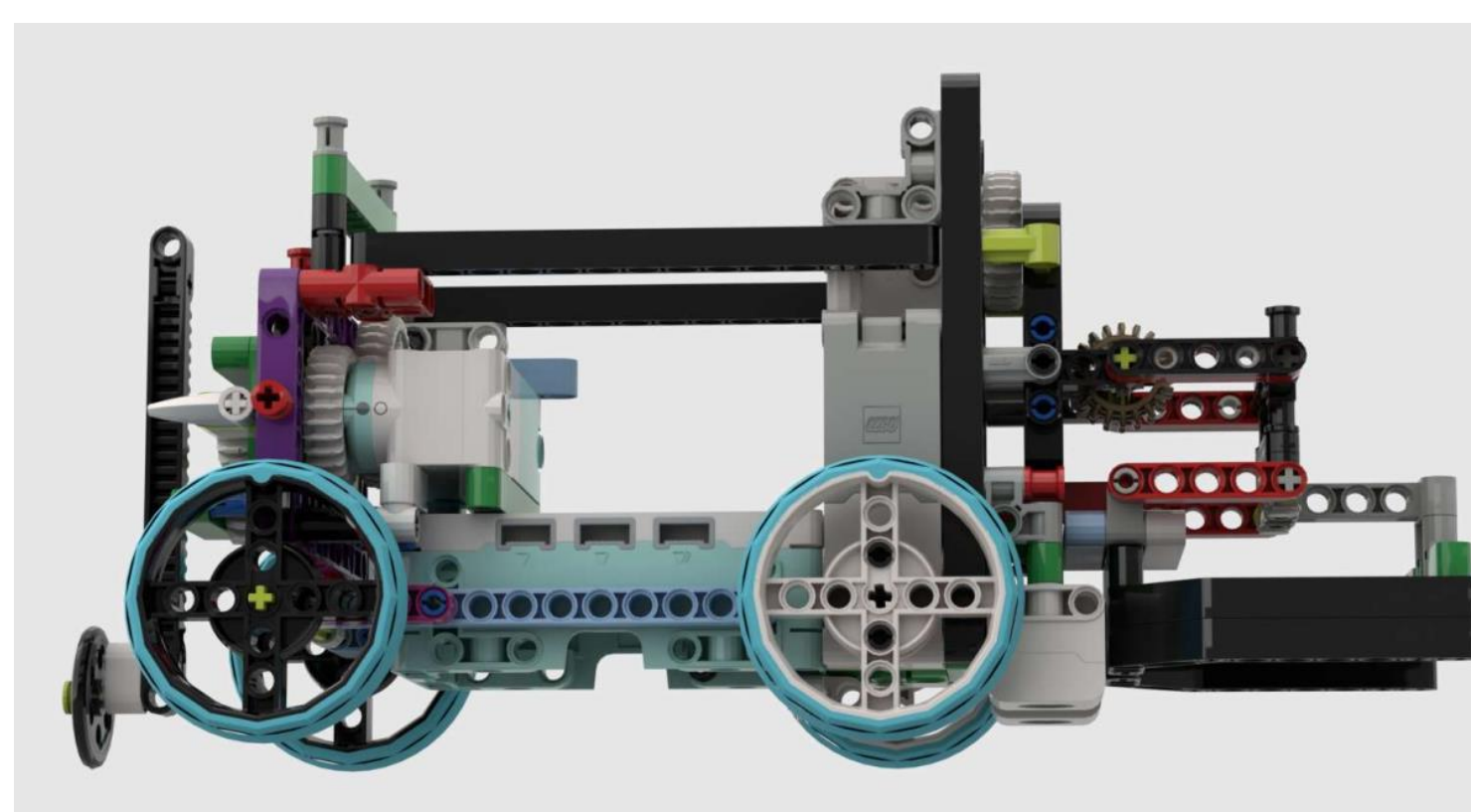
Самый лучший робот. Центр тяжести



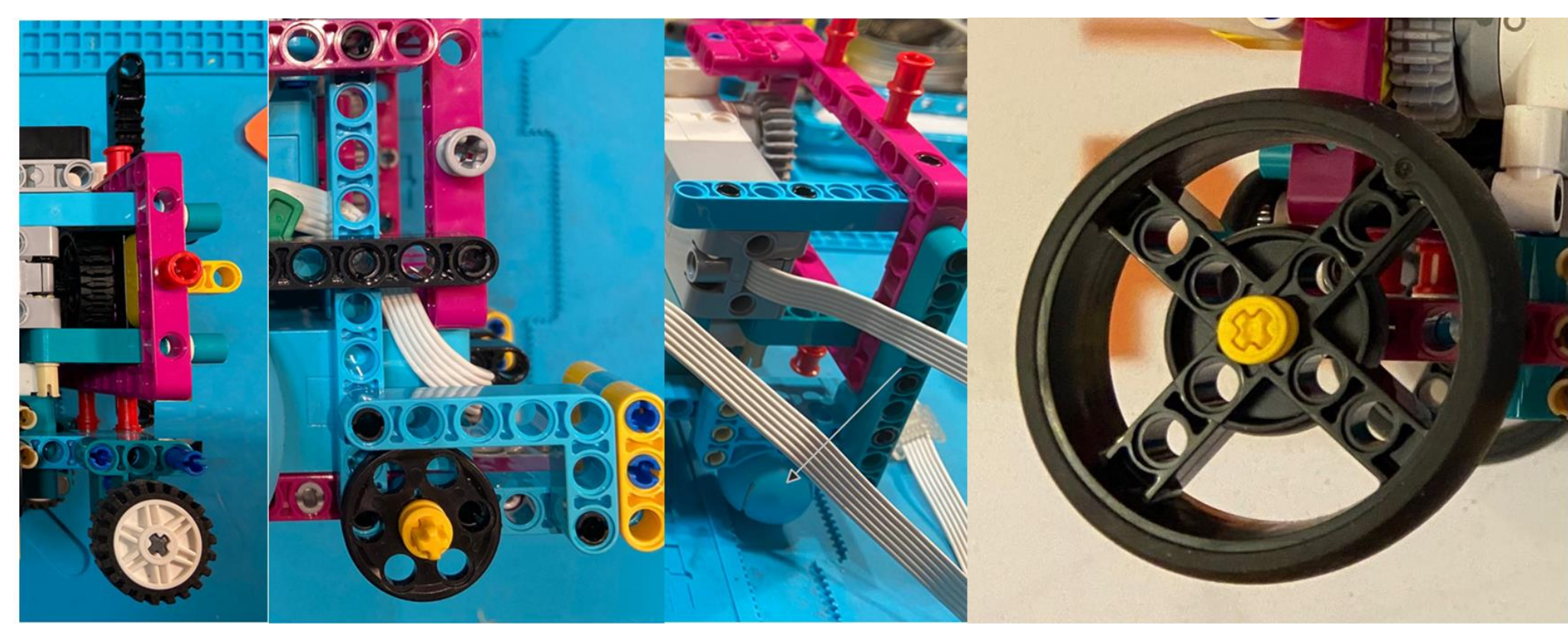
Классификация шасси мобильных роботов. Наш выбор – адаптивное шасси.



Base / H = 0,64



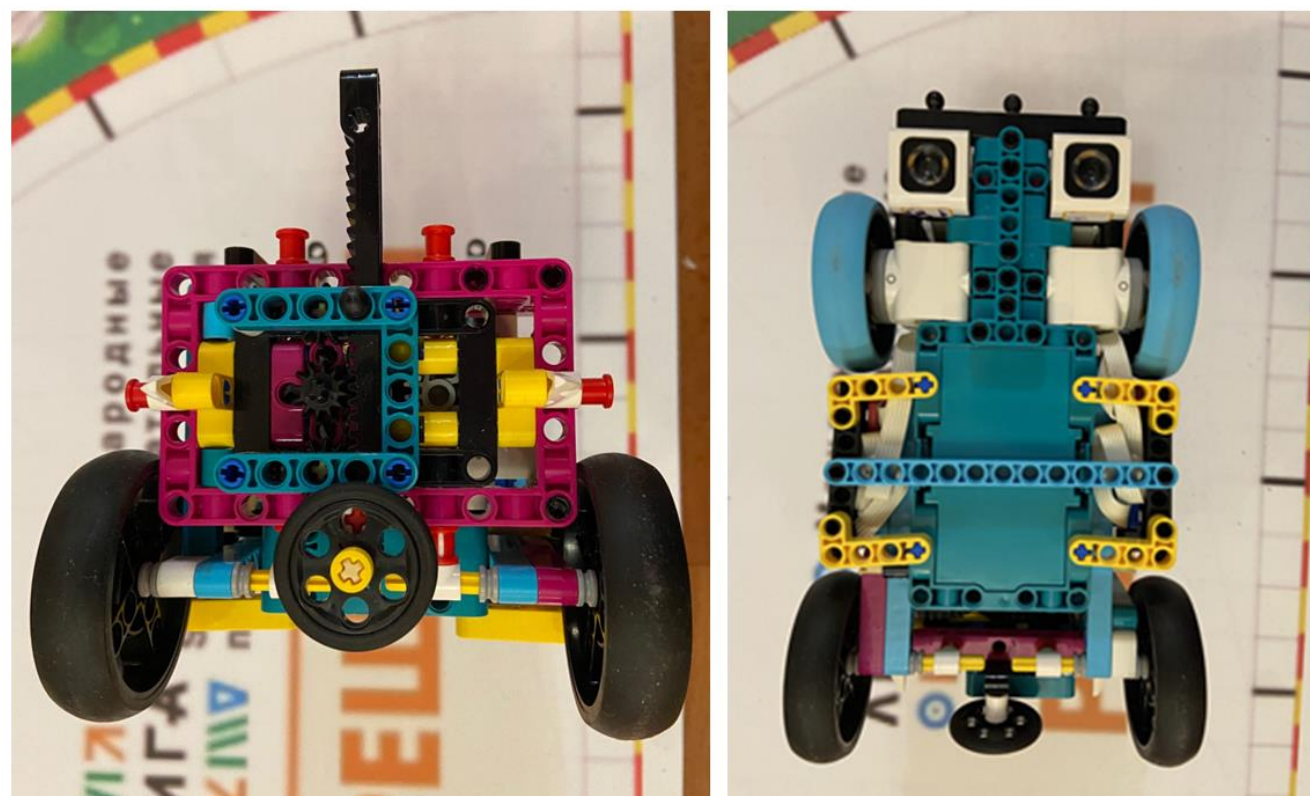
Base / H = 3,67



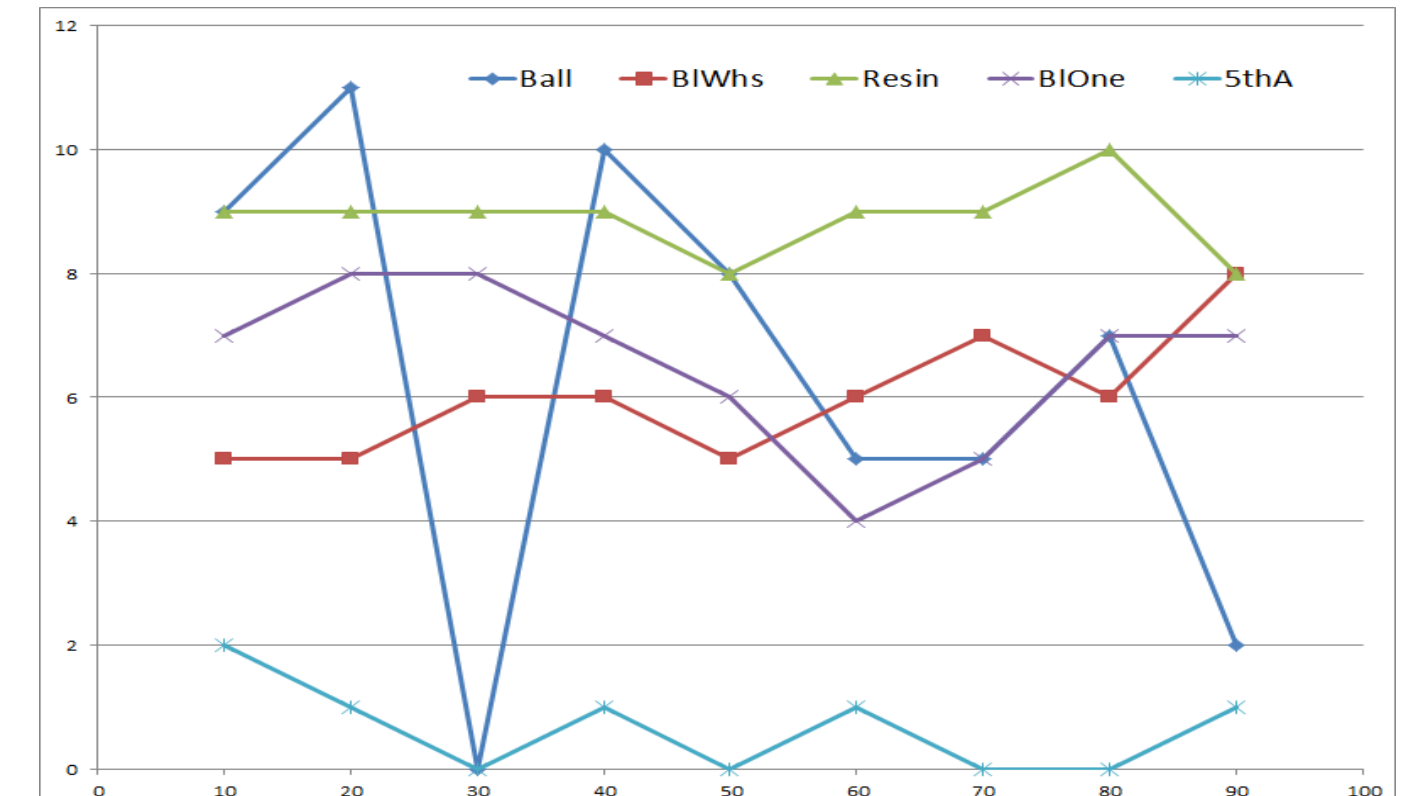
Варианты пассивной колесной пары

No	Движение по прямой	Точность разворота	Радиус разворота	Точность оси после разворота
1	+	+	+	-
2	++	--	--	--
3	++	--	--	--
4	--	+	+	+
5	-	+	+	+
6	++	--	--	--

- 1 - Легкие колеса Lego 4185;
- 2 - пластиковые колеса с резиновым ободом
- 3- Пластиковые колеса с ободом 56902c01;
- 4- Шарик в держателе, 2, по бокам;
- 5 - Шарик в держателе, 1 посередине;
- 6- Колеса Ø56 мм



«Пятое колесо» с механизмом выдвижения колеса. При движении по прямой наше шасси – тележка 2x4 с жесткими колесами, а при танковом развороте- выдвигается 5 колесо



Результаты испытаний – движение на 100 см вперед, разворот (по гироскопу) на 180° и движение назад на 100 см с разворотом на 180°

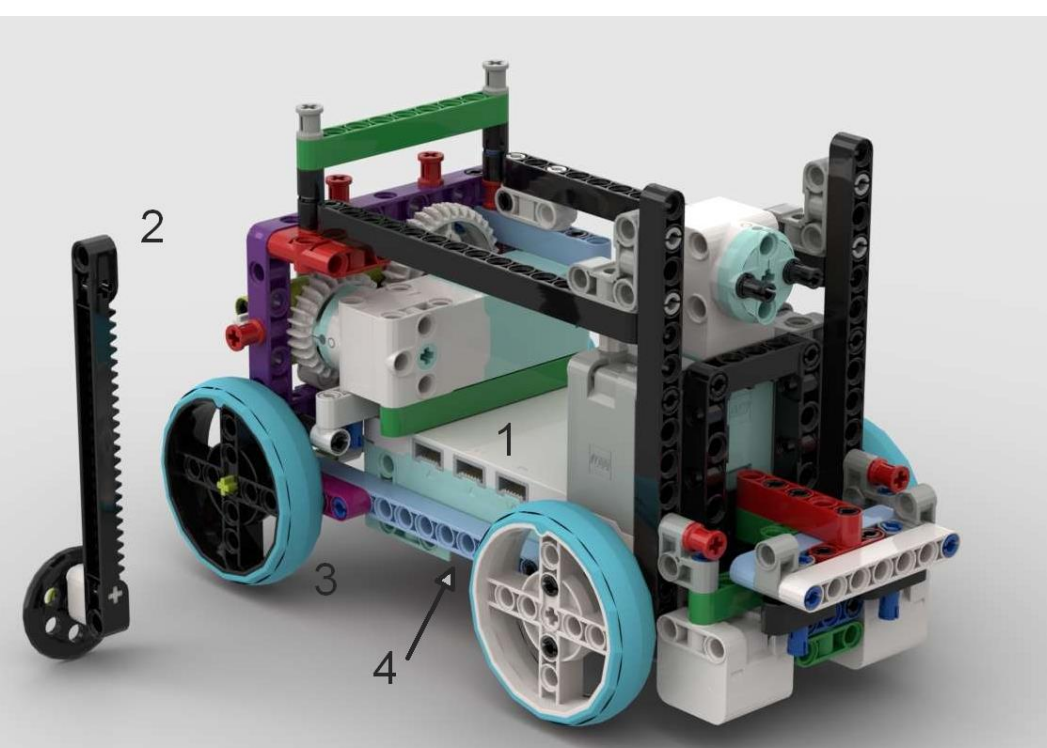
Выбор привода нелегко. Мы рассмотрели плюсы – минусы всех вариантов, изучили какова развесовка в автомобилях, провели исследование на роботах и по центру тяжести, и по развесовке, и по типу привода, величинам дорожного просвета, колеи, расположения датчиков. И вот...

Результаты нашего проекта

1. Мы провели анализ имеющихся решений шасси мобильных роботов и отобрали некоторые для реализации на моделях
2. Мы сделали модели с различными механизмами шасси и провели их испытания
3. Мы предложили, сконструировали и сделали робота на принципиально новой схеме шасси – два ведущих колеса, два ведомых плюс «пятое колесо» для танкового разворота
4. При конструировании робота мы также применили результаты наших испытаний, так что наш имеет самый низкий центр тяжести, возможность почти «горячей» замены аккумуляторов и развесовку 50-50%
5. Мы провели тестовые испытания роботов с различными шасси и показали, что точность поворота, удержание курса, стабильность выполнения маневров – у нашего робота наилучшая.
6. Мы также победили в Московском региональном чемпионате по робототехнике Lego.
7. Мы выложили код и дизайн нашего решения на популярный депозитарий github.

Литература

1. Национальный чемпионат по робототехнике. [В Интернете] <http://ncrobo.ru/#rec543137678>.
2. Васильев, А.В. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ ШАССИ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОВ НАЗЕМНОГО ПРИМЕНЕНИЯ И ПЛАНЕТОХОДОВ. Научно-технические ведомости СПбГПУ Информатика. Телекоммуникации. Управление. 2013 г., стр. 124 - 130.
3. Exploring SPIKE™ Prime Sensors. [В Интернете] <https://community.legoeducation.com/blogs/31/220>.
4. Brooks, Walker. Motor vehicle lifting and traversing device. [В Интернете] <https://patents.google.com/patent/US2002724A/en>.
5. e-Corner System. [В Интернете] https://www.youtube.com/watch?v=Bbw_smfOgVA.
6. Lego Studio. [В Интернете] <https://www.bricklink.com/v3/studio/gallery.page>.
7. Trautwein, Zachary. MiniMAX - Building a SPIKE Prime Robot CORE BASE SET EXPANSION SET for FLL Classroom..mp4. [В Интернете] <https://youtu.be/d3txcEZVfQA>.



При конструировании нашего робота мы ввели наши инновации:

1. Максимально низко расположенный хаб дает низкий центр масс
2. «Пятое колесо» обеспечивает точные повороты
3. Ведомые колеса с резиновым ободом дают точность прямого движения
4. Возможность почти «горячей» замены аккумулятора