

ФМЛ №30

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Команда  $\psi$



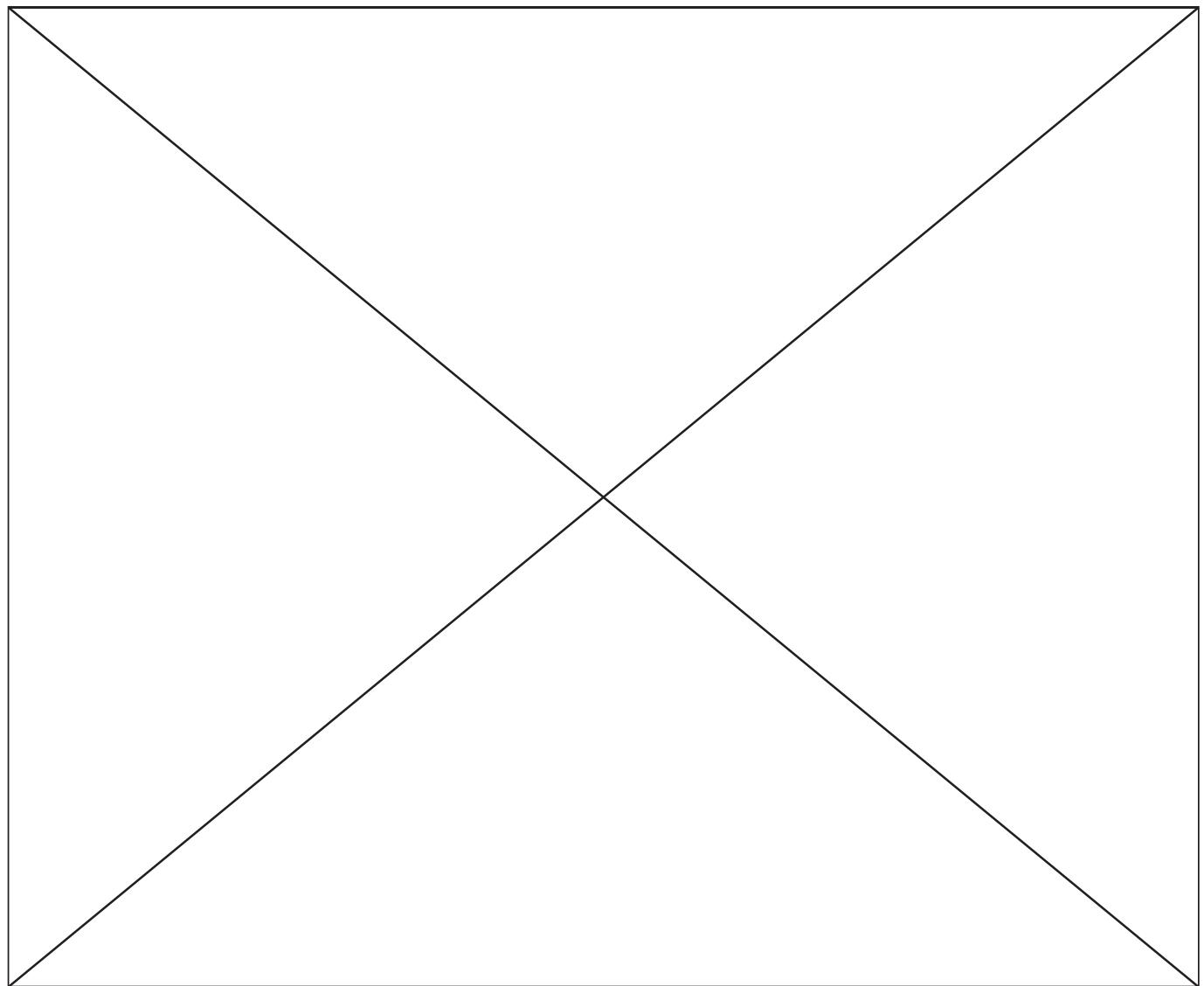
## Состав команды

ФИО	Год рождения	Место учебы	Роль в команде
Жадковский Александр	1998	ФМЛ №30	Капитан команды
Лутошкин Роман	1998	Гимназия №642	Ответственный за техническую книгу, оператор № 1
Ильясов Александр	1999	ФМЛ №30	Оператор №2
Поникаровский Антон	1998	ФМЛ №30	Запасной оператор

# 1 Описание робота

## 1.1 Конструкция

- Робот должен быть небольшим и мобильным
- Конструкция должна быть наиболее простой с максимально легким доступом ко всем узлам конструкции
- Робот должен обладать механизмом подъема, способным подниматься на высоту 120 см и выше
- По возможности робот должен обладать специальным приспособлением для зацепки корзин и их перемещения



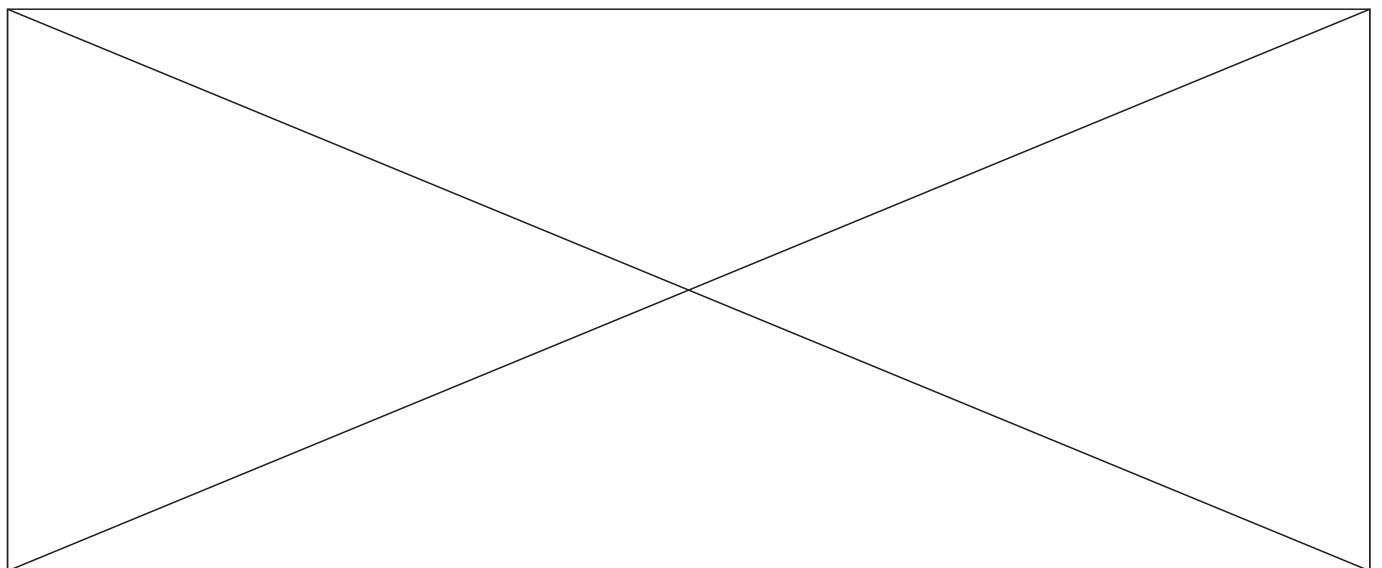
## 1.2 Стратегия

Период выступления делится на 2(3) периода: автономный период и основное время, которое состоит из первых 1.5 минут и последних 30 секунд. В автономном периоде робот должен:

- В зависимости от расположения, съехать с пандуса или выехать вперед
- Сориентироваться согласно ИК-датчику и сбить подпорку корзины
- Захватить максимально возможное кол-во шариков(Но не более 5-ти)

После автономного периода следует управляемый двухминутный период в котором необходимо:

- Выгрузить захваченные в автономном периоде шарики в центр. корзину
- Захватить новые шарики
- Повторять такую процедуру до окончания времени
- В конце вернуться на зону парковки



## 2 Основная часть

### 2.1 16.09.14

1. Дата собрания : 16.09.14

2. Цель:

- Собрать основу робота, а именно колесную базу
- Написать простейшую программу для управления роботом

3. Реализация :

- Была собрана квадратная конструкция(Рис. 1)
- Написана программа для передвижения

4. Результаты

- Собран четырехколесный робот, способный передвигаться по четырем направлениям. Из-за такого расположения колес конструкция довольно неустойчива.
- Робот управляется с помощью геймпада.

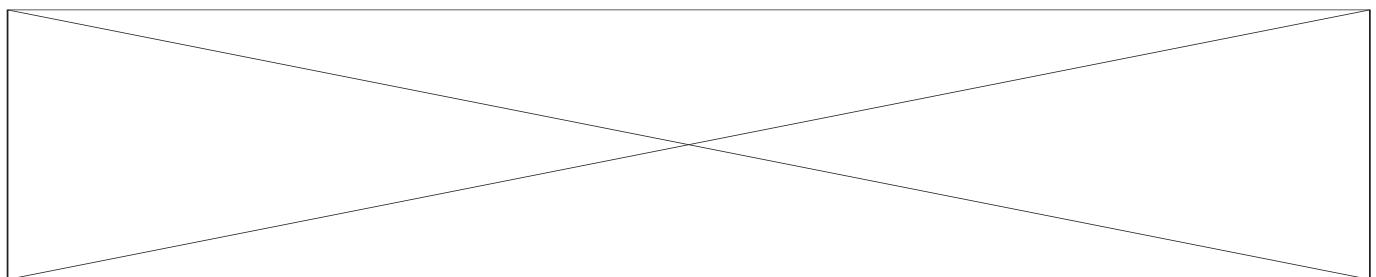
Получившаяся конструкция:



Рисунок 1



Рисунок 2



## 2.2 3.10.14

1. Дата собрания 3.10.14

2. Цель:

- Укрепить конструкцию робота
- Разнести колеса по углам конструкции для увеличения площади колесной базы
- Закрепить основные узлы управления робота на конструкции с максимально легким доступом к ним
- Оптимизировать программу, перенести управление передвижением робота с кнопок на джойстик

3. Результаты:

- Конструкция робота была укреплена, центр тяжести снижен
- Двигатели были закреплены по углам конструкции, одновременно закрепляя ее
- На осях был закреплен второй ряд колес определенным образом для лучшего управления(Рисунок 2,3)



Рисунок 3



Рисунок 4

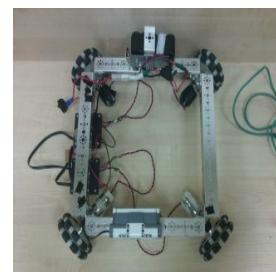


Рисунок 5

4. Идеи и планы для следующего занятия:

- Начать строить механизм захвата и подъема шариков. В качестве механизма подъема можно использовать ножничный подъемник, механизм захвата еще обдумывается

## 2.3 13.10.14

### 1. Цель:

- Реализовать ножничный подъемник, механизм, приводящий его в движение и закрепление на конструкции робота
- Написать программу для управления захватом с отдельного геймпада

### 2. Результаты:

- Робот был частично разобран из-за недостатка деталей, была собрана примерная схема механизма передвижения подъемника(Рисунок 6)
- Написать и отладить программу не получилось, опять же из-за отсутствия деталей
- При тестировании барабана для намотки лески обнаружился очень сильный изгиб конструкции во время вращения барабана. Возможно, проблема в неоткалиброванном барабане или осях моторов, находящихся на разных уровнях. Попытаемся исправить это на следующем занятии.

### 3. Идеи:

- Заменить текущие рейки в подъемнике на алюминиевые профили для удобства установки, увеличения длины составляющих подъемника и уменьшения веса конструкции
- Отказаться от омниколес, поставить 4 обычных колеса

### 4. Рисунки:



Рисунок 6

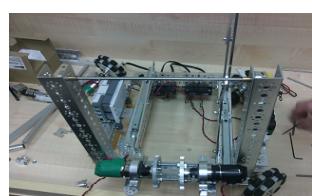


Рисунок 7

## 2.4 15.10.14

1. Дата собрания: 15.10.14

2. Цель:

- Заменить омни-колеса на обычные
- Начать готовить профили для подъемника
- Решить проблему с барабаном

3. Результаты:

- Было установлено два колеса, оба ведущие. Так как теперь они установлены не в углах конструкции уменьшилась площадь опорной поверхности  $\Rightarrow$  уменьшилась стабильность робота.
- Профили были распилены на отдельные части определенного размера и пропилены отверстия для креплений
- Проблема не была решена, вся конструкция ходит туда-сюда по-прежнему. Было решено оставить этот элемент в покое на данный момент времени и заняться колесной базой.

4. Идеи и планы:

- Установить оставшиеся колеса и испытать робота на поле
- Начать строить подъемник

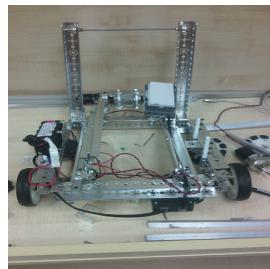
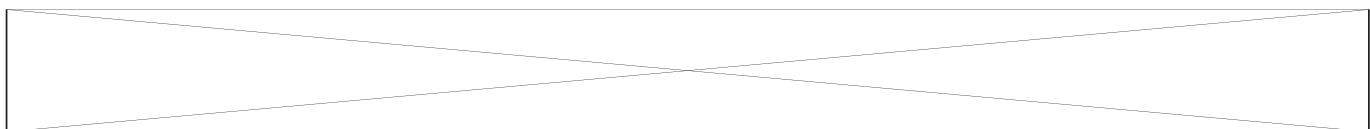


Рисунок 8



## 2.5 17.10.14

### 1. Цель:

- Установить оставшиеся колеса, проверить подвижность робота(способность разворачиваться, заезжать на пандус и спускаться с него)
- Придумать(по возможности установить) конструкцию подъемника

### 2. Результаты:

- Проведя несколько пробных заездов с уже собранной конструкцией выяснилось, что робот имеет недостаточное сцепление с полом. Было решено заменить текущую колесную базу на трехколесную.
- Подходящих креплений для установки подъемника не нашлось. Крепления должны прочно, без люфтов, скреплять балочные элементы подъемника, при этом не создавая большого трения между ними.
- Для уменьшения люфтов и трения в основании конструкции были установлены выдвижные рейки(Рисунки 8, 9)

### 3. Идеи и планы:

- Установить вместо двух опорных омни-колес одно
- Появилась идея использовать в качестве креплений для подъемника мебельные стяжки.



Рисунок 8



Рисунок 9

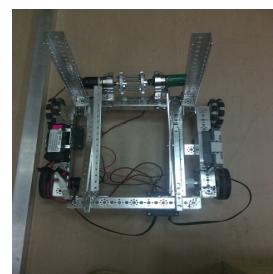


Рисунок 10

## 2.6 24.10.14

1. Дата собрания: 24.10.14

2. Цель:

- Установить одно опорное колесо вместо двух
- Попробовать мебельные стяжки в качестве креплений балочных элементов подъемника
- Проверить подвижность робота

3. Результаты:

- Приводные колеса робота были отодвинуты назад примерно на 5см, так как робот очень часто вставал на задние колеса и переворачивался
- Стяжки хорошо проявили себя в качестве креплений: они не создают почти никакого трения, при этом сохраняя стабильность конструкции
- Робот оказался довольно подвижным, забирается на пандус, разворачивается на нем и спускается без проблем
- Программа была написана для максимально легкого управления

4. Идеи и планы:

- Оставить колесную базу в покое и начать строить только подъемник

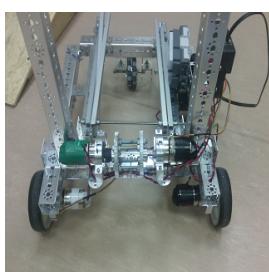


Рисунок 11



Рисунок 12

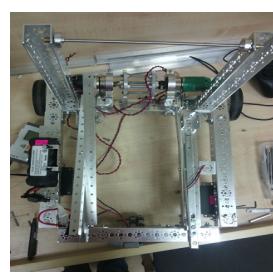


Рисунок 13

## 2.7 5.11.14

1. Дата собрания: 5.11.14

2. Цель:

- Полностью собрать подъемник и испытать его
- Написать программу для управления им

3. Реализация:

- Подъемник был собран, под стяжки пришлось расширить уже просверленные отверстия
- Механизм передвижения подъемника был переделан на более простой.

4. Результаты:

- Шестеренки при подъеме конструкции соскальзывали из-за слишком большого усилия, оси слишком сильно выгибались по той же причине.

5. Идеи и планы:

- Поставить меньшее передаточное отношение
- Установить более прочные оси



Рисунок 14

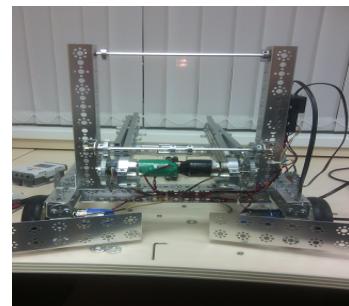
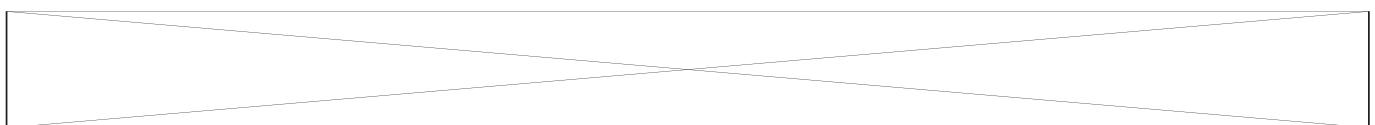


Рисунок 15



## 2.8 10.11.14

### 1. Цель:

- Найти и поставить более прочные оси, способные выдерживать подобную нагрузку
- Усилить механизм передвижения подъемника
- Сделать конструкцию подъемника более стабильной

### 2. Реализация:

- Программа была написана для второго оператора, управление высотой подъема происходит через джойстик, в будущем будет установлен резервуар для временного хранения шариков, который будет открываться/закрываться при помощи сервопривода по команде оператора.
- Устойчивость подъемника была увеличена путем установки второй оси, соединяющей две стороны подъемника. На самом верху конструкции были установлены еще две выдвижные рейки, повышающие стабильность конструкции и позволяющие с большей легкостью установить резервуар.(Рисунки 16, 17)
- Исправить слишком сильное выгибание оси под нагрузкой удалось путем жесткого закрепления оси на специальных креплениях, установленных на конструкции робота.(Рисунок 18)



Рисунок 16



Рисунок 17

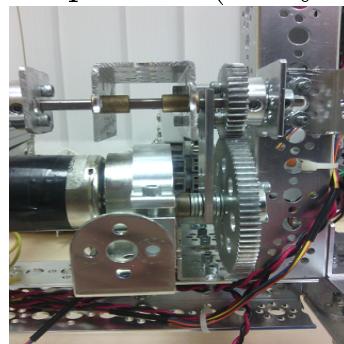
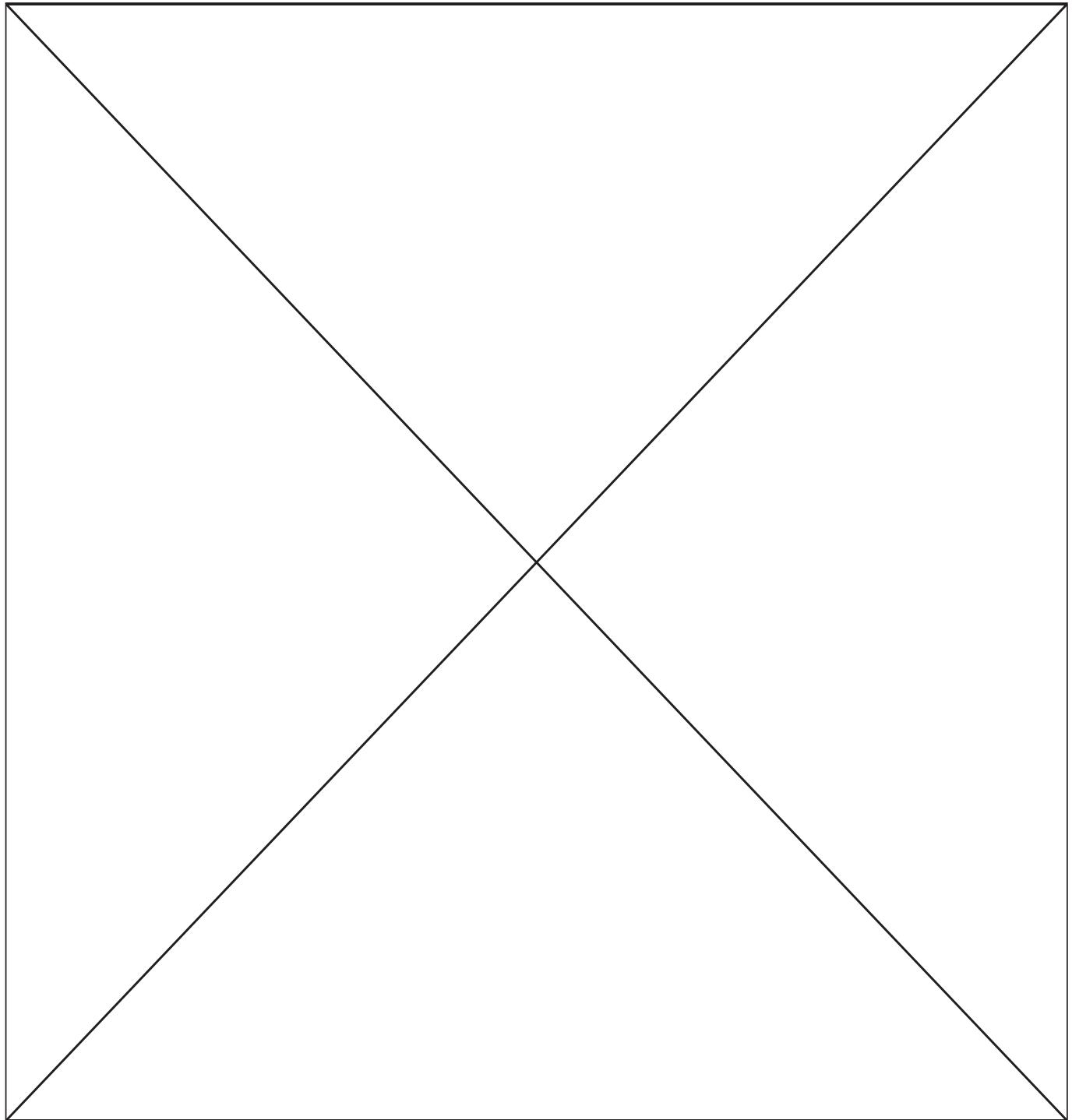


Рисунок 18

### 3. Идеи и планы:

- Доделать резервуар и установить на него сервопривод
- Попытаться сделать что-либо для возвращения подъемника в изначальное - сложенное - состояние, так как под собственным весом он этого сделать не может.



## 2.9 15.11.14

### 1. Цель:

- Сделать резервуар, способный вместить в себе 5 больших шариков, оснастить его сервоприводом со стенкой, закрывающим резервуар и установить на робота.
- Придумать способ возвращения конструкции в изначальное положение.
- Написать программу для управления сервоприводом

### 2. Реализация:

- Резервуар был сделан при помощи железной сетки и пластиковой вазы. При установке выяснилось, что контейнер слишком широкий и слишком сильно трется о внутреннюю поверхность подъемника. (Рисунки 21, 22)
- В качестве возвращающего механизма были использованы обычные канцелярские резинки(Рисунки19, 20)

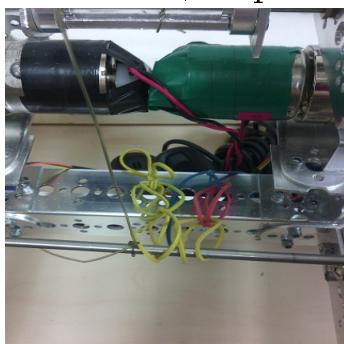


Рисунок 19

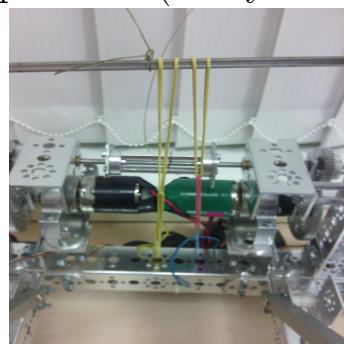


Рисунок 20

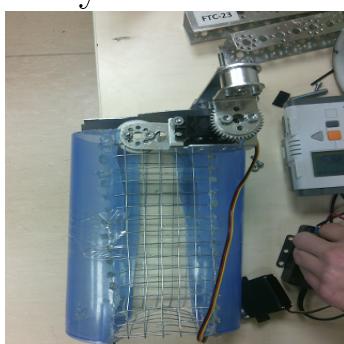


Рисунок 21

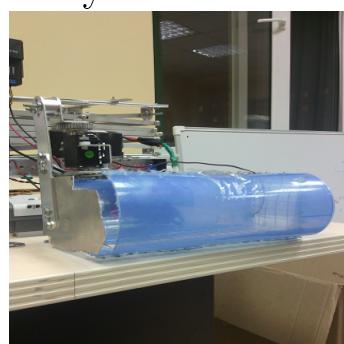


Рисунок 22

### 3. Идеи и планы:

- Закрепить резервуар на конструкции все же не удалось. На следующем занятии планируем сделать новый, меньшего размера и другой формы, закрепить его на конструкции и протестировать.
- Тренироваться.

