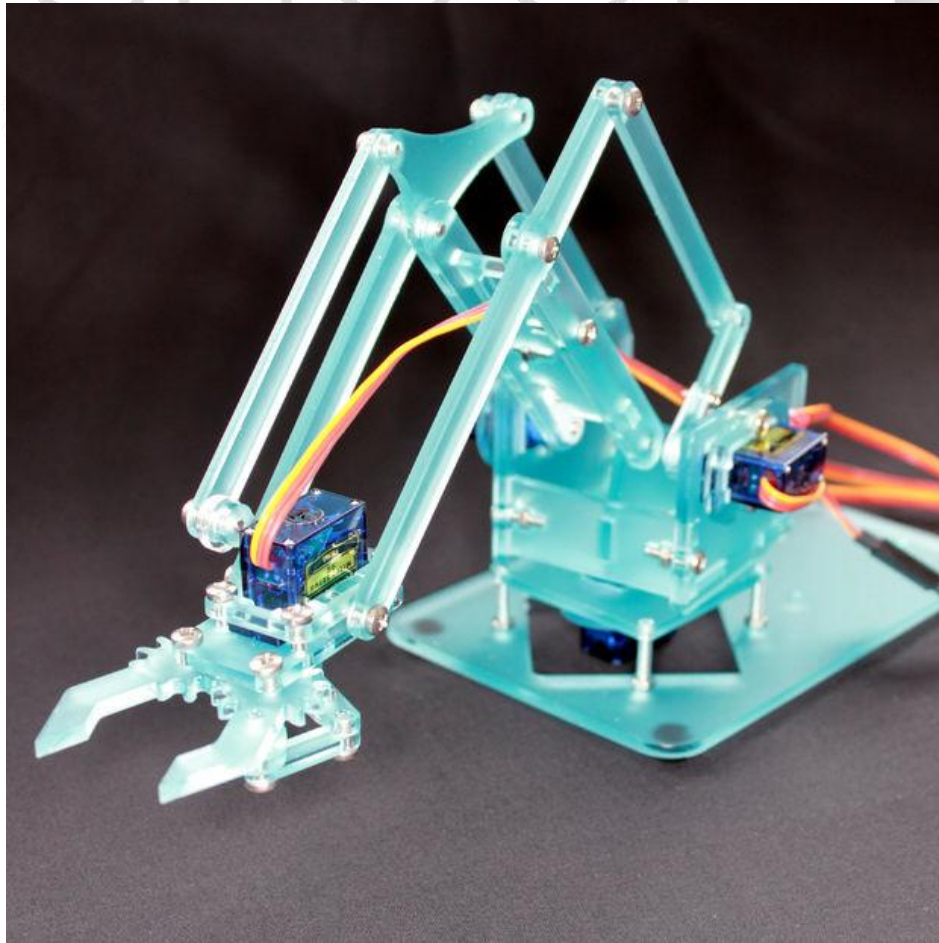




Карманный Робот-манипулятор MeArm



Данная инструкция описывает, как собрать Карманный робот-манипулятор. Управление роботом может осуществляться с помощью Arduino, Raspberry Pi, Beaglebone Black and Espruino.

В набор Карманный робот-манипулятор входят детали для сборки, винты и гайки, инструкция по сборке.

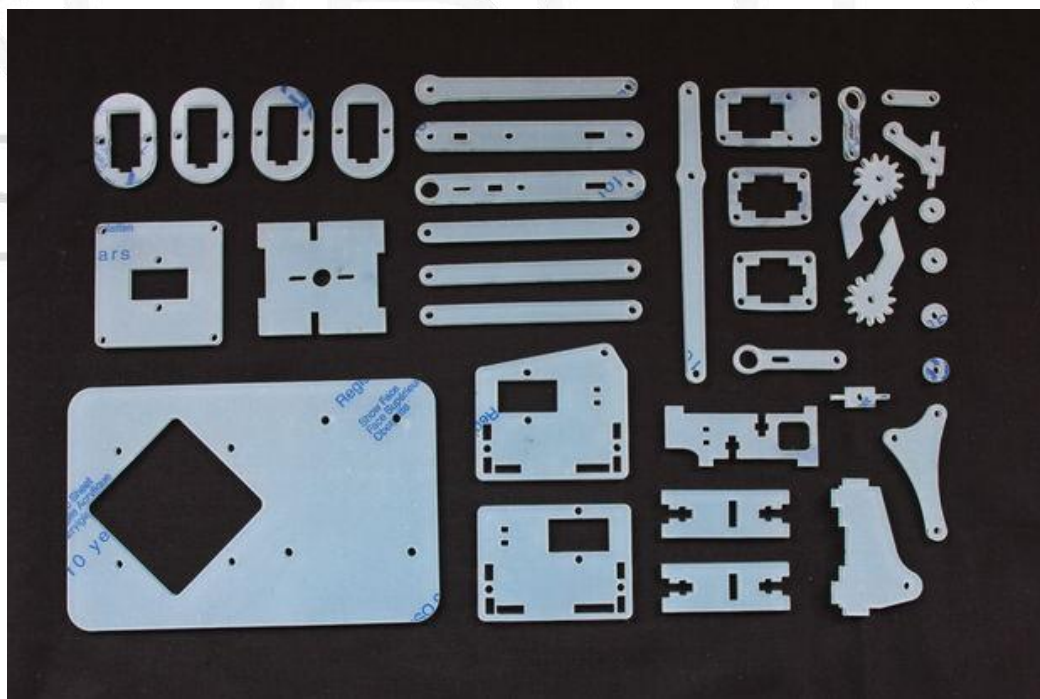
Для полной сборки Карманного робота-манипулятора следует докупить следующие детали:

- 4 серводвигателя - SG90
- Плату управления - Arduino, Raspberry Pi, Beaglebone Black and Espruino.

Сборка Карманного робота-манипулятора MeArm

Шаг №1 – Проверка наличия всех деталей

Первым делом проверьте все ли запчасти на месте.



Проверьте наличие всех винтов и гаек. Мы используем м3 (метрика 3 мм) стандартные детали.

Наличие:

Гайка 3мм – 10 шт

Винт 3мм*6мм - 9 шт

Винт 3мм*8мм - 12 шт

Винт 3мм*10мм - 3 шт

Винт 3мм*12мм - 7 шт

Винт 3мм*20мм - 4 шт

ВНИМАНИЕ!

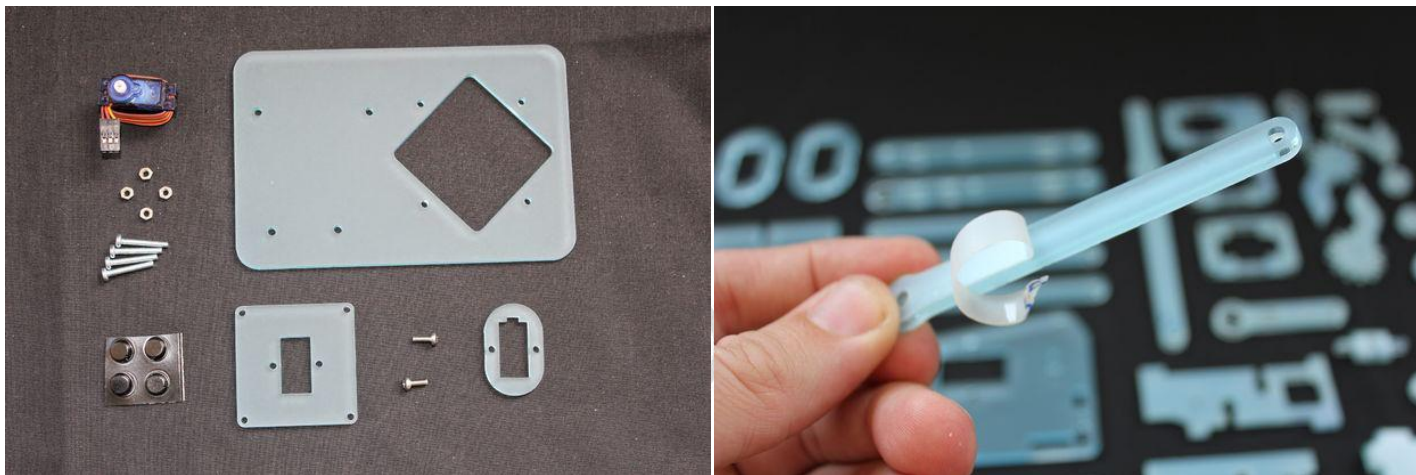
Для сборки вам **необходимо приобрести дополнительно** - 4 серводвигателя SG90
- http://arduino-ua.com/prod416-Servo_SG90_2kg

Также для сборки вам **необходимо приобрести дополнительно** - 4 серводвигателя SG90



Шаг №2 – Собираем основание.

Детали, которые мы используем для сбора основания. Перед сборкой снимите защитную пленку.



Наклейте ножки. Возьмите 4 винта 3мм*20мм и проденьте в основание, накрутив на них гайки.

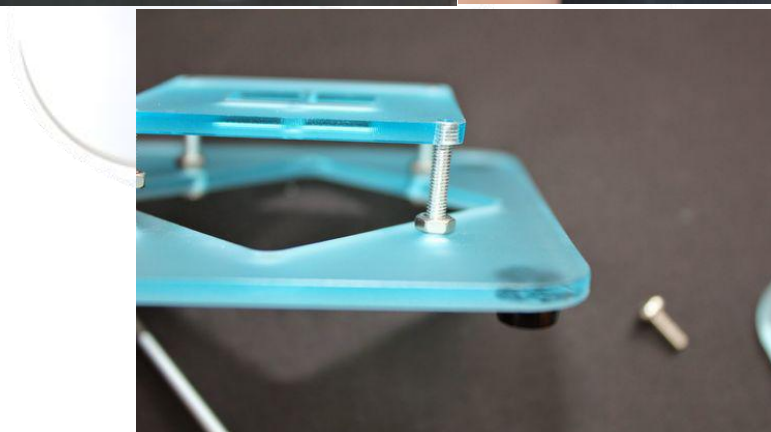
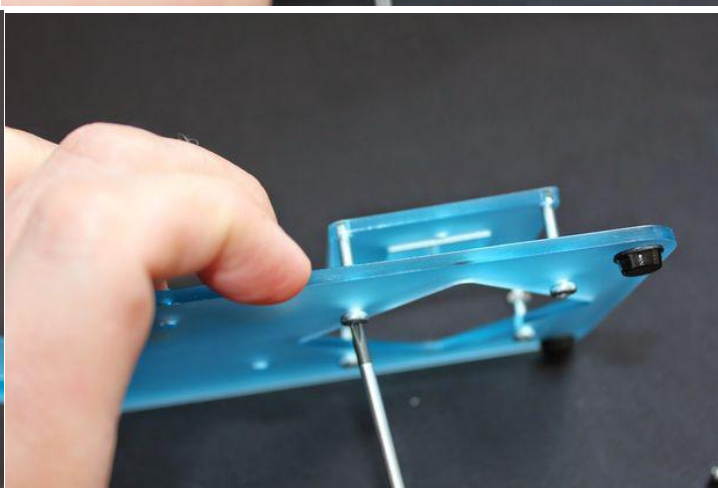
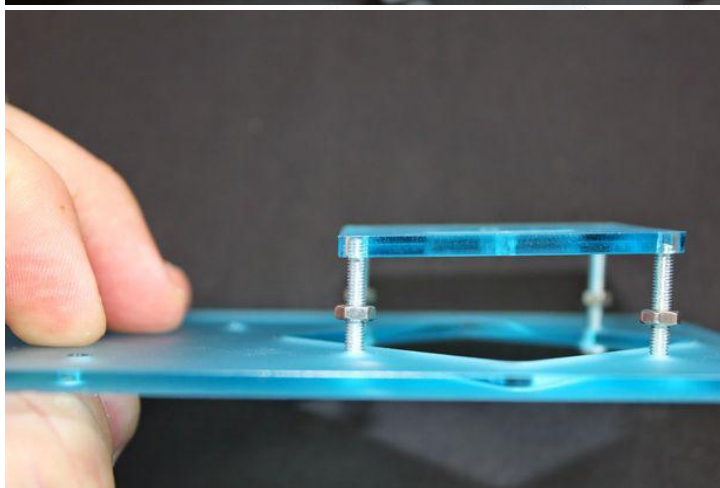
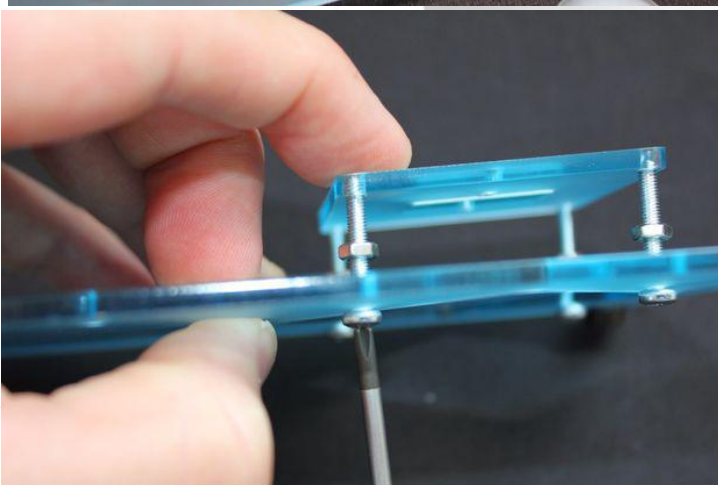
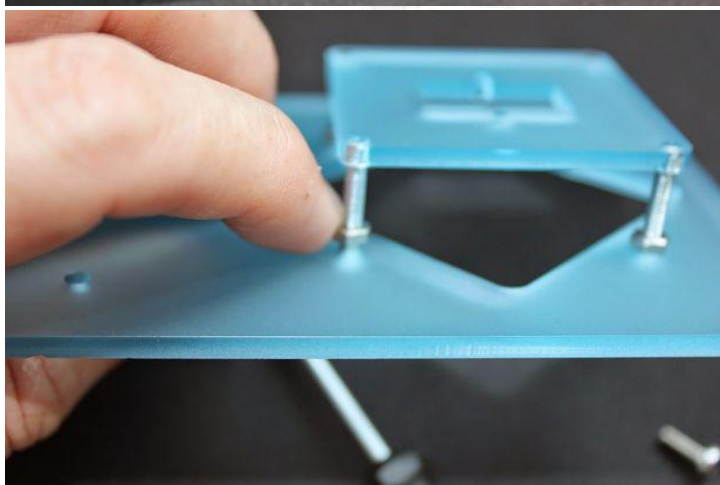
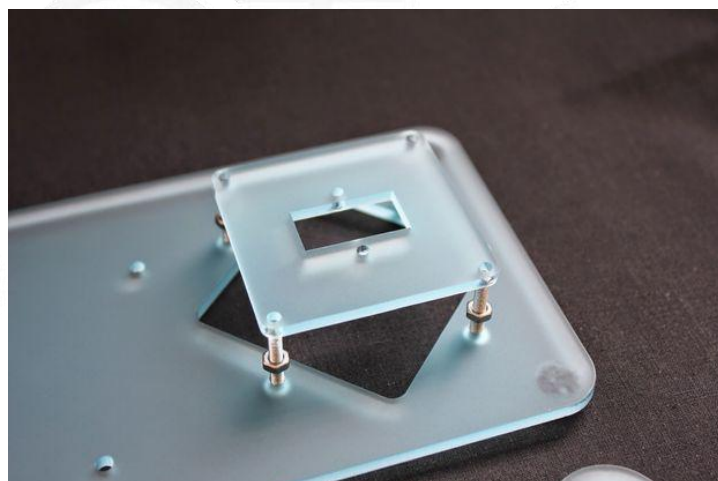
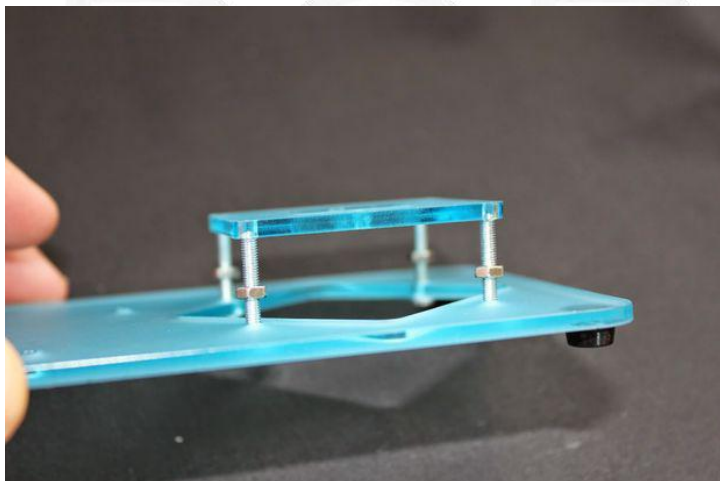


Гайки накрутите до половины резьбы.



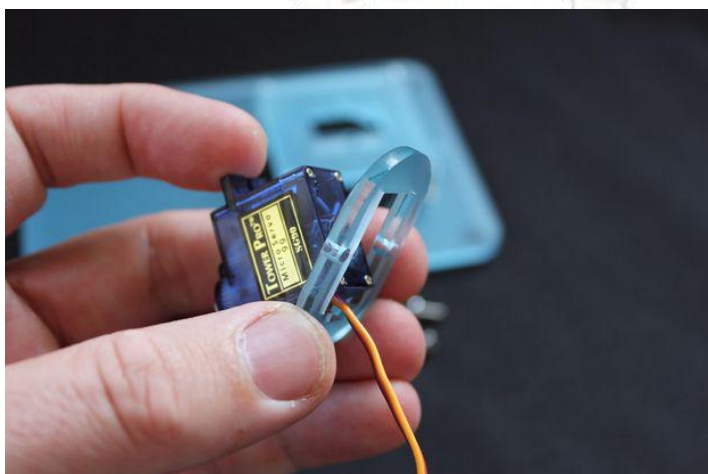
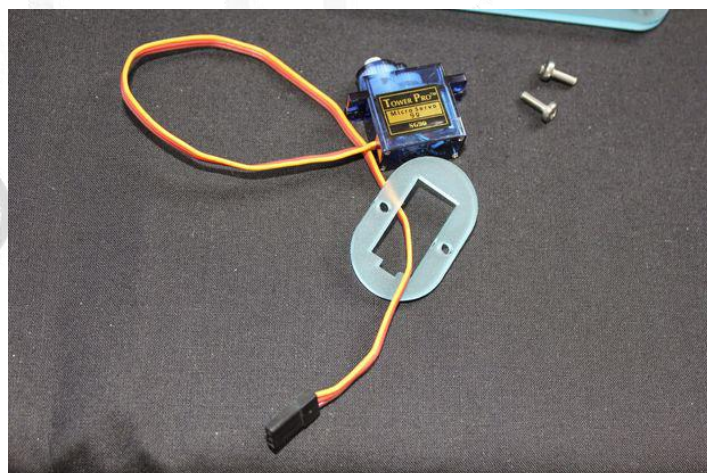
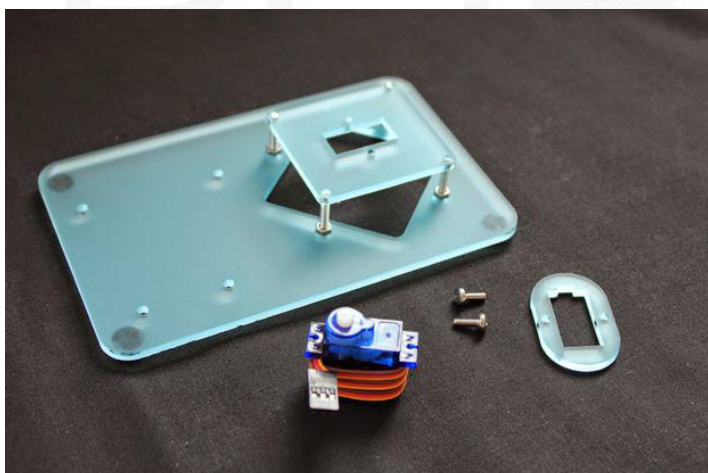
Шаг №3 – Добавляем квадрат.

Возьмите квадрат и равномерно вкрутите 4 винта 3мм*20мм как показано на рисунках. Винты вкручиваются в отверстия квадрата, как показано на рисунке. После того, как вы равномерно вкрутите все 4 винта, закрутите гайки на винтах, прижав их к основанию.



Шаг №4 – Соединим серводвигатель с воротником.

Возьмем воротник для серводвигателя (похож на продолговатый бублик). Эту операцию мы еще сделаем несколько раз. Воротник одевается таким образом, чтобы провода серводвигателя заходили в паз воротника и продеваются вовнутрь. Если воротник не садится, попробуйте его перевернуть другой стороной. Все детали должны садиться с легким усилием и прилегать плотно.



ВНИМАНИЕ!

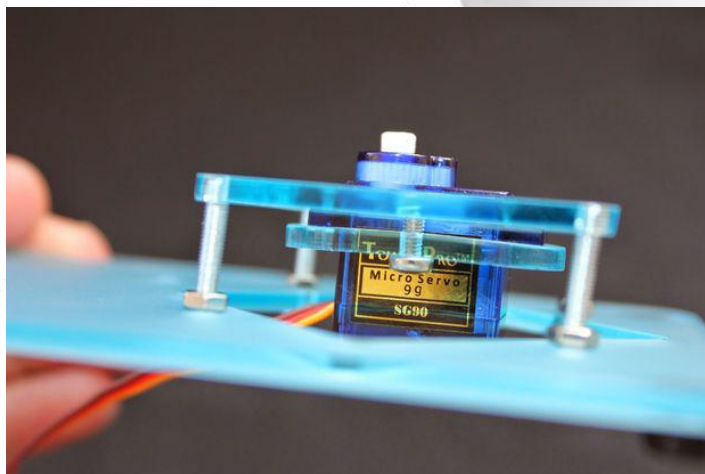
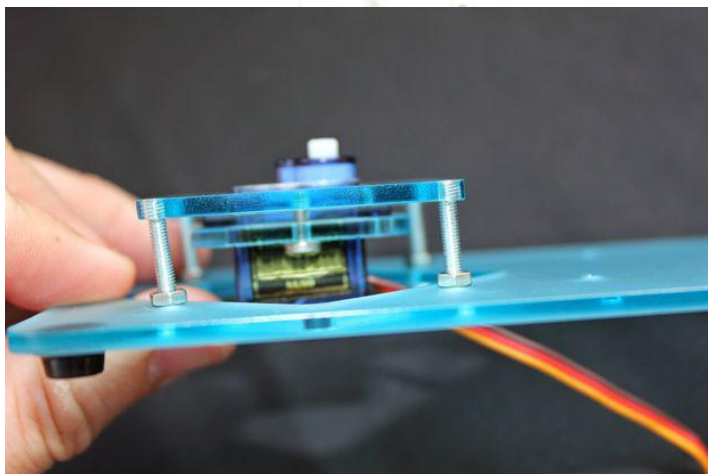
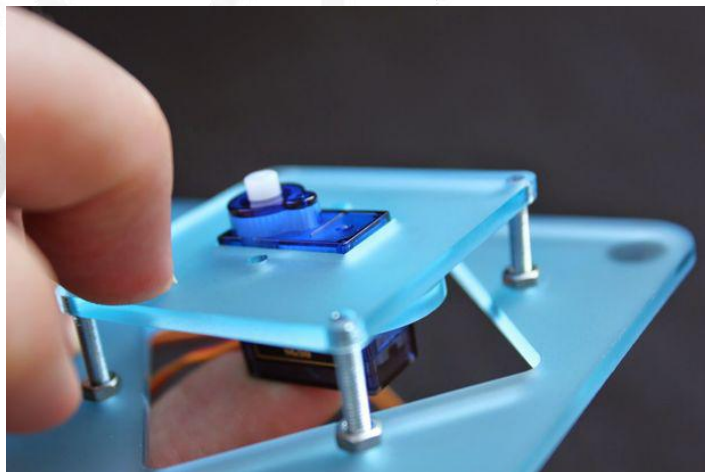
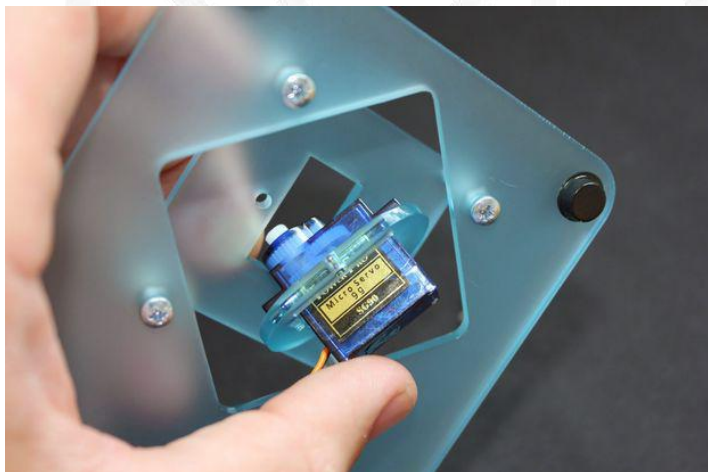
Будьте осторожны с **мелкими деталями**. При чрезмерном усилии оргстекло может не выдержать и испортить вам удовольствие от управления замечательным роботом.

Для вашего удобства в набор добавлены дополнительно 3 самые хрупкие детали.

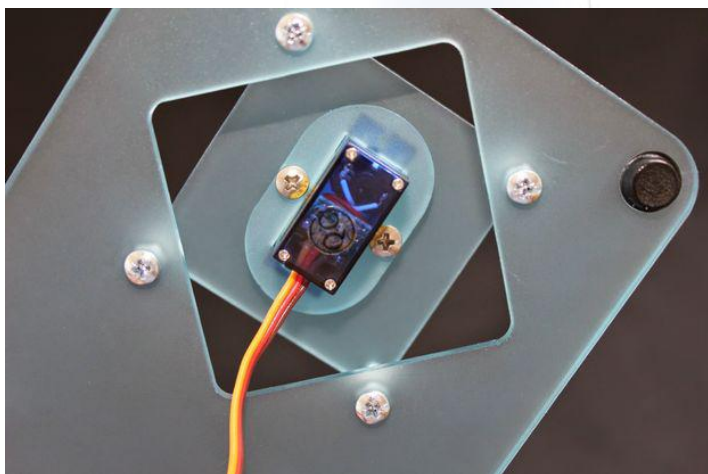
Шаг №5 – Соединяем воротник и квадрат основания.

Возьмите серводвигатель с воротником и поместите его под квадрат основания как показано на рисунке. Закрепите воротник и квадрат основания винтами 3мм*8мм – 2 шт. Просто вкрутите и закрепите.

Затягивать запрещено!!! Сборка креплений не обязана быть слишком крепкой, достаточно просто закрепить на пару оборотов. В крайнем случае, вы всегда можете закрутить раскрутившиеся детали, если закрепите их недостаточно.



Посмотрите на рисунок, серводвигатель должен располагаться таким образом, чтобы та сторона, где выходят провода питания и управления смотрела на большую часть основания конструкции.

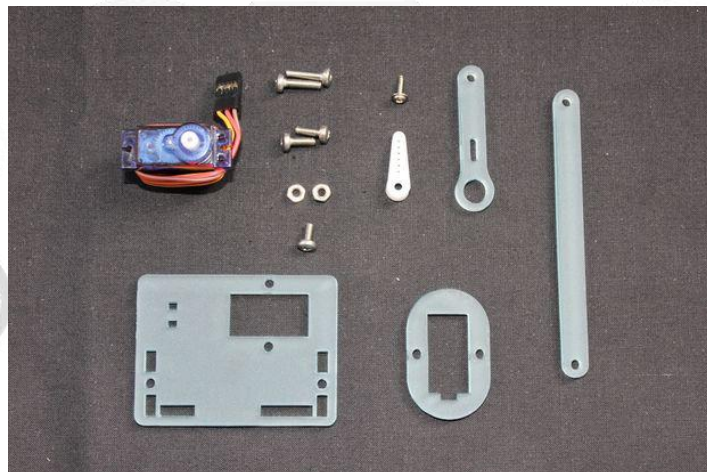
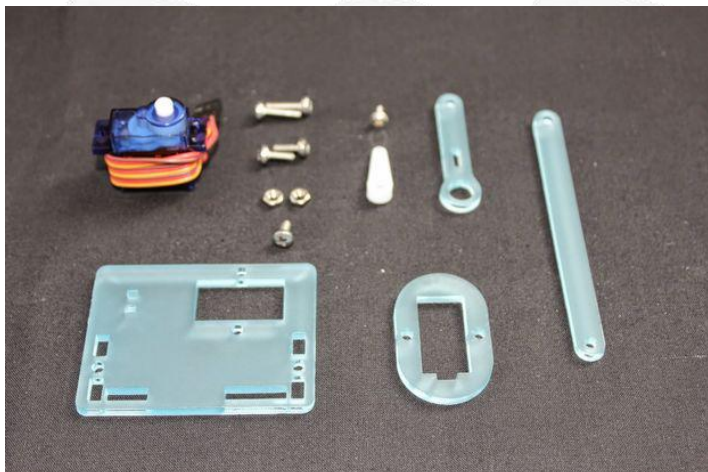


ВНИМАНИЕ!

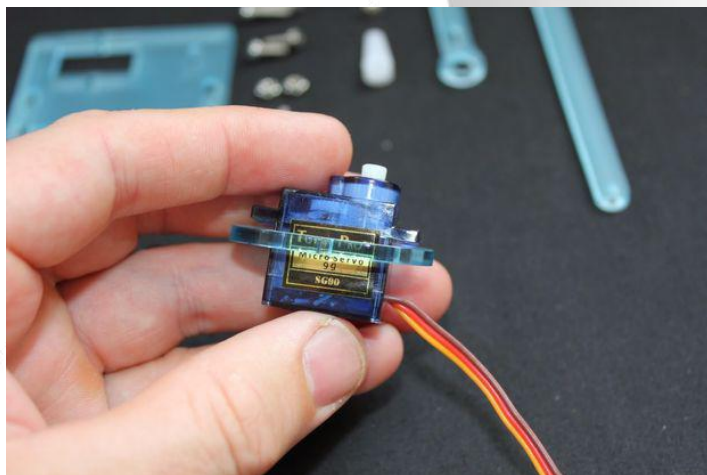
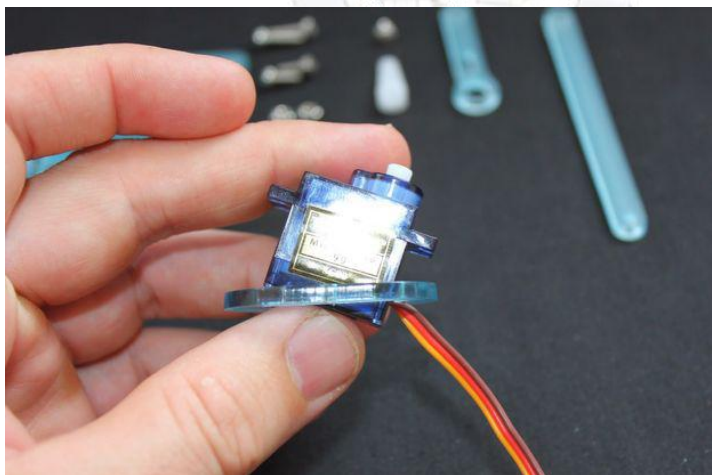
Не все винты должны скручиваться с гайками. В большинстве случаев крепление винтов происходит непосредственно в отверстия деталей из оргстекла!

Шаг №6 – Сборка левой стороны.

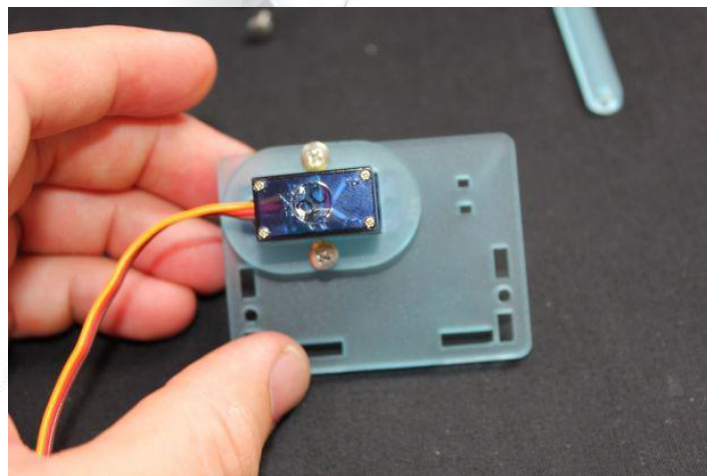
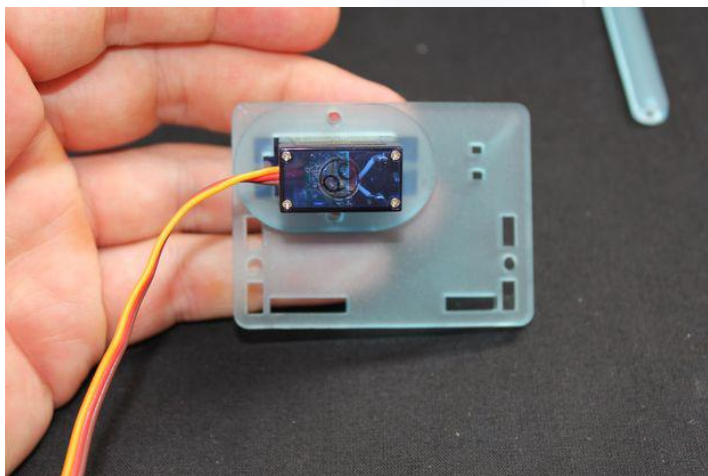
Возьмите винты – М3х8мм – 2 шт, М3х12мм – 2 шт, М3х6мм – 1 шт, гайки М3 – 2 шт и детали, показанные на рисунке.



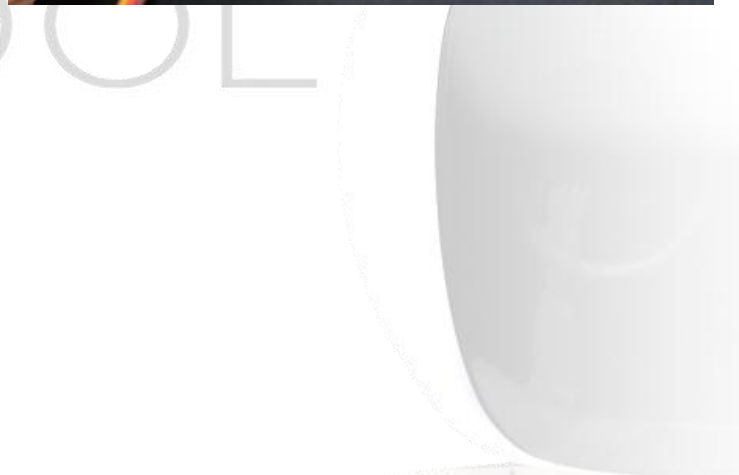
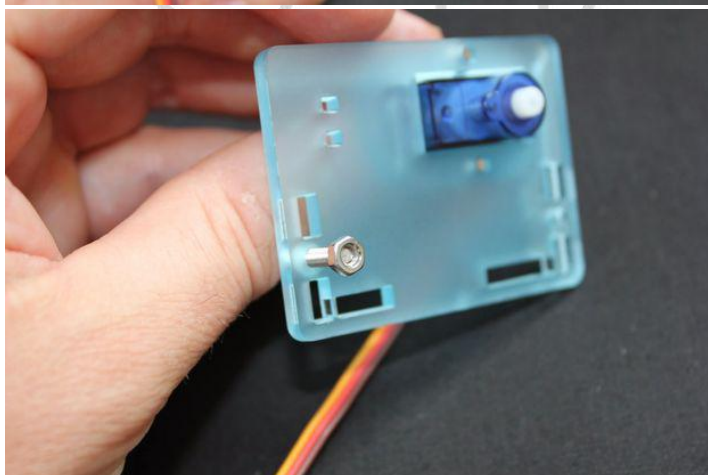
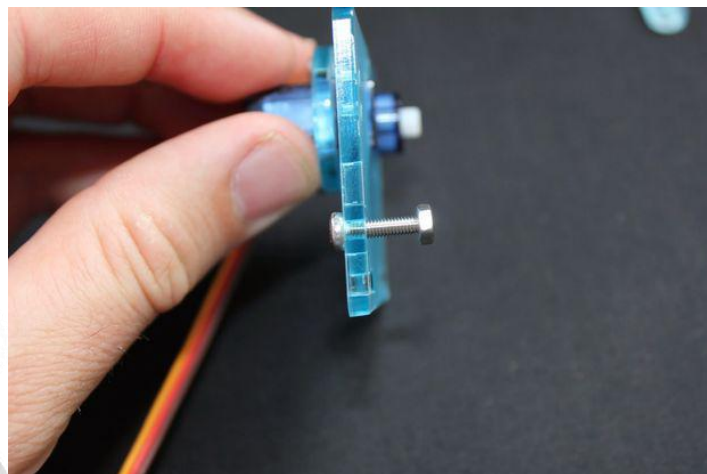
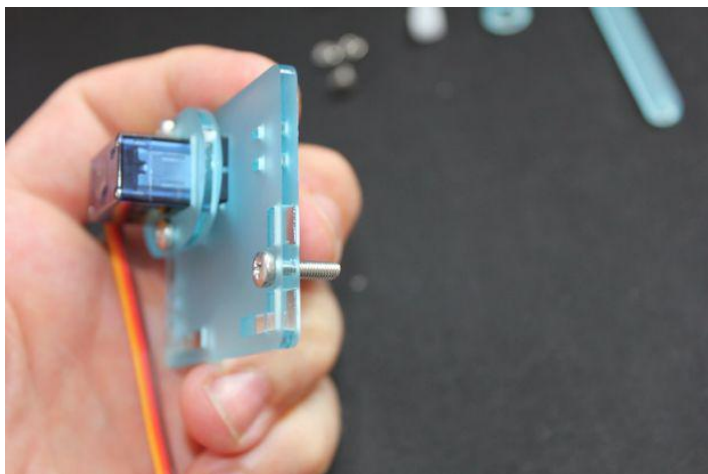
Возьмите сервопривод и воротник-крепление.



Закрепите сервопривод с помощью воротника-крепления винтов 3мм*8мм – 2 шт к прямоугольной детали как показано на рисунке ниже. Обратите внимание на то, как расположен сервопривод.

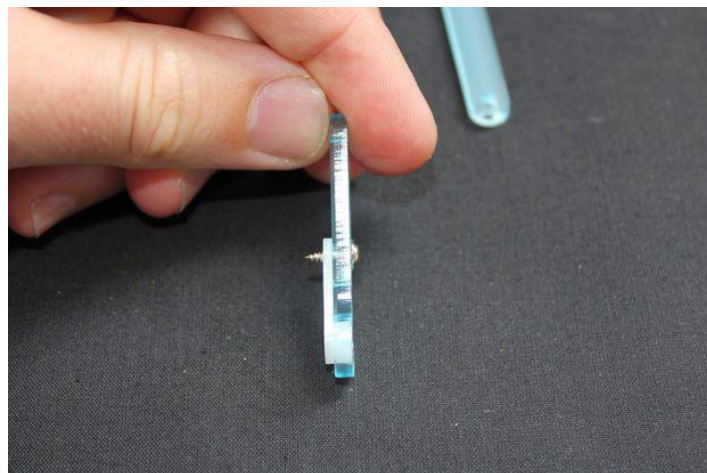


Теперь проденьте винты 3мм*12мм в отверстия, которые находятся по краям платформы и закрепите их гайками. Гайки на винты стоит просто насадить, как показано на рисунке.



Шаг №7 – Собираем первый рычаг.

Прикрепим качалку серводвигателя (белая деталь), как показано на рисунке ниже, с помощью шурупа серводвигателя (идет в наборе с серводвигателями).



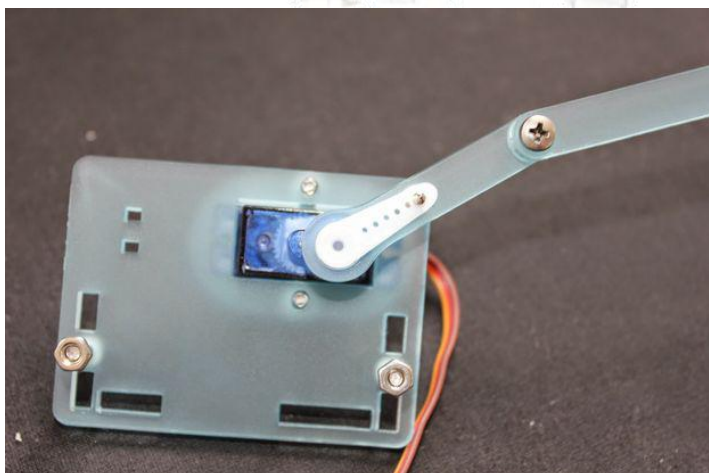
Шуруп вкручивается с обратной стороны. Когда убедитесь, что сделали все правильно, можете обрезать выступающую часть шурупа, но по идее она не должна мешать. Затем прикрутите винтом М3х6mm вторую половину рычага таким образом, чтобы был свободный ход.



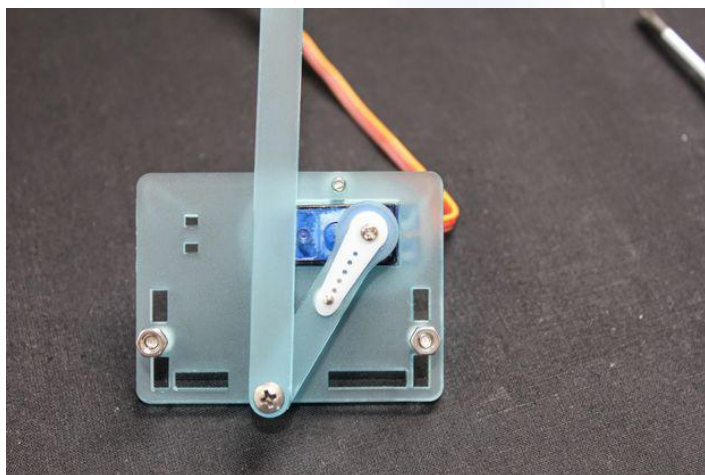
Шаг №8 – Прикрепляем рычаг и находим пределы движения.

Это важная часть. В принципе все части важны, поэтому если устали, можете сделать перерыв. Если нет, тогда поехали дальше.

Прикрепите серво рычаг к серводвигателю - просто нажмите и посадите рычаг как показано на рисунке.



Эти небольшие сервоприводы можно вращать простым усилием руки. Теперь осторожно поверните его на всем пути по часовой стрелке до упора. Когда он остановится, выньте рычаг с сервопривода и поставьте обратно так, чтобы он соответствовал рисунку (рычаг поднят относительно горизонта на 45 градусов).

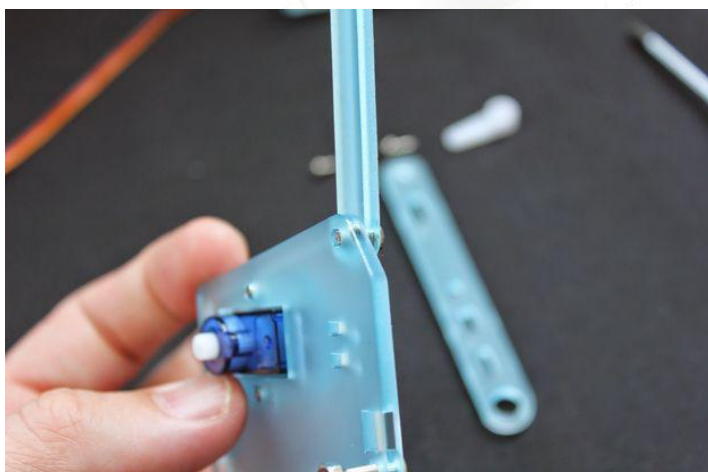
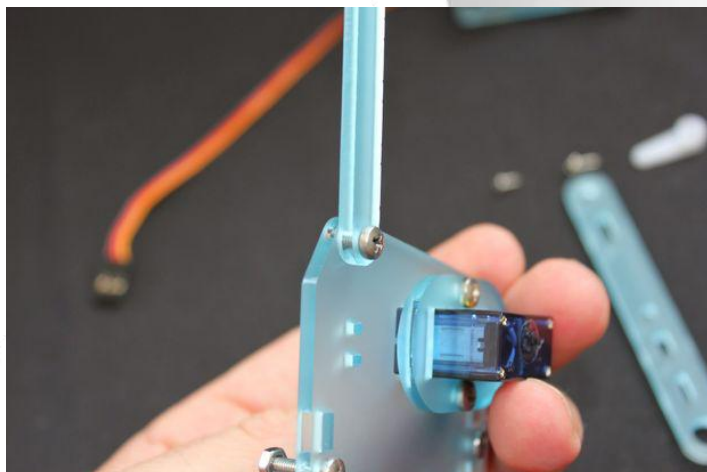
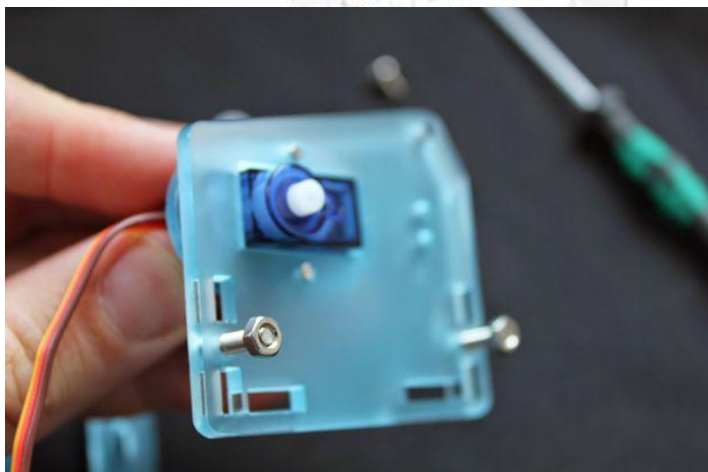
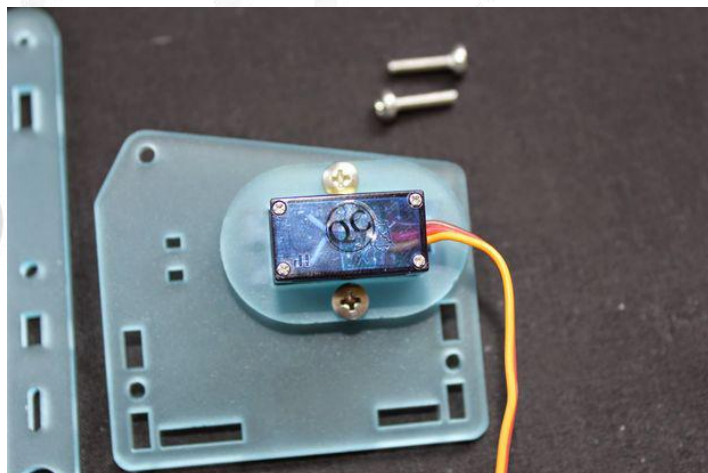
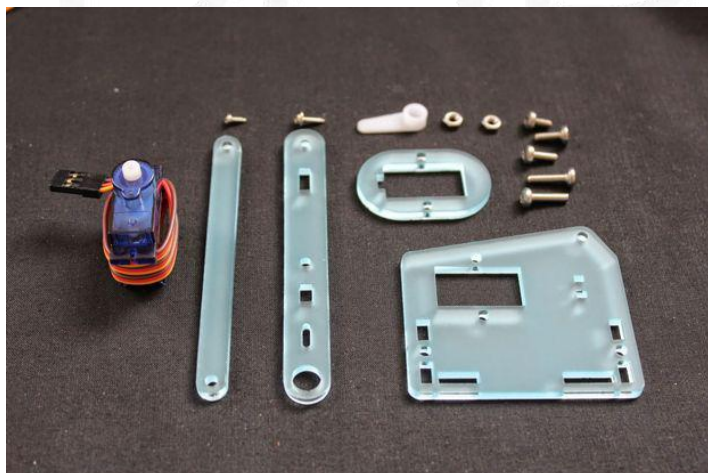


Сделаем проверку. Если вы начнете крутить рычаг сервопривода против часовой стрелки, то дойдя до упора, вы увидите такую картину:

Закрепите маленьким винтом рычаг и сервопривод - винт по центру, и затяните без усилия, так чтоб просто закрепилось. **Затягивать запрещено!** - этот винт может заблокировать серво, а мы этого не хотим.

Шаг №9 – Сборка правой стороны.

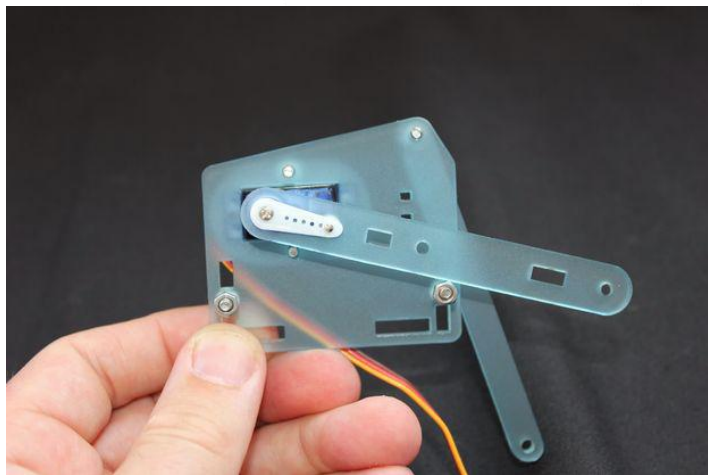
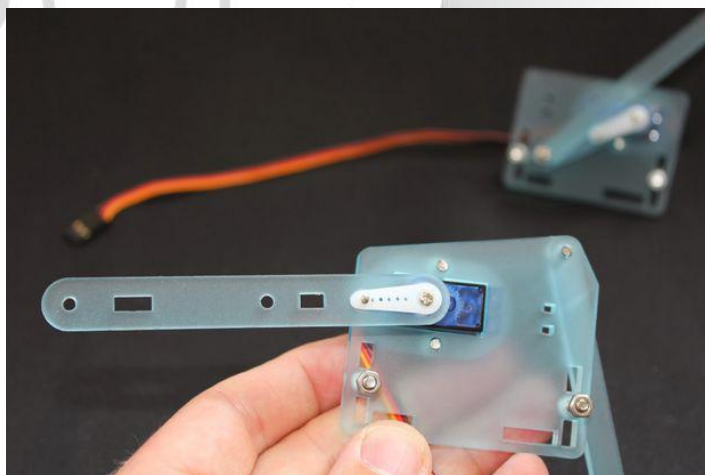
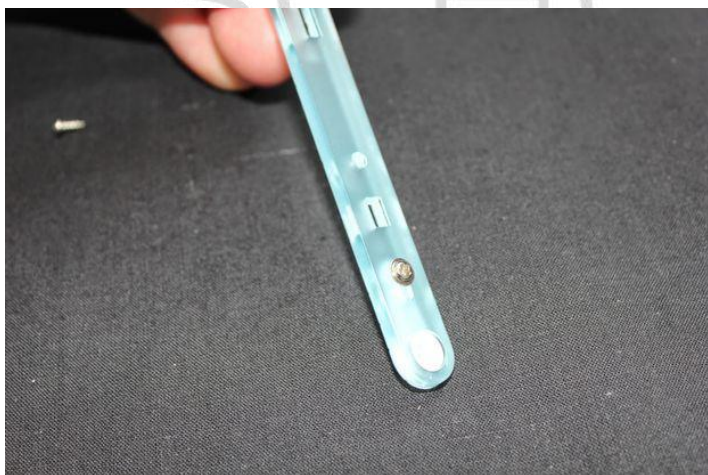
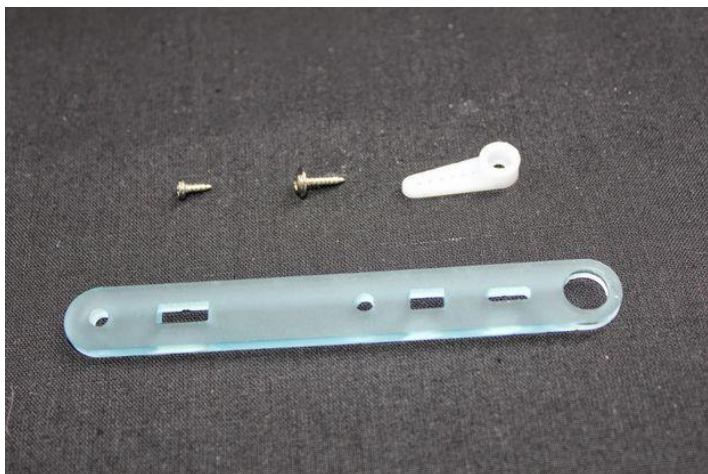
Вам понадобятся винты – М3х8мм – 2 шт, М3х12мм – 2 шт, М3х6мм – 1 шт, гайки М3 – 2 шт, и детали, показанные на рисунке. Правая сторона собирается подобно левой стороне.



Крепление рычагов происходит таким образом, чтобы сами рычаги могли свободно вращаться, но в то же время иметь минимальный люфт. Вы уже заметили, что не все отверстия для винтов одинаковые. Некоторые отверстия шире, что позволяет винту проходить свободно и вращать рычаг. Другие уже и предназначены для фиксации, что позволяет вкручивать в них винты.

Шаг №10 – Установка серво правой стороны.

Возьмите еще один пластиковый рычажок сервопривода и закрепите его к части рычага. Присоедините рычаг к серво. Нажмите эту на рычаг и поверните серво мягко всю ПРОТИВ часовой стрелки до упора. Освободите рычаг (разъедините с серво) и снова соедините с серво так, чтобы он соответствовал рисунку.

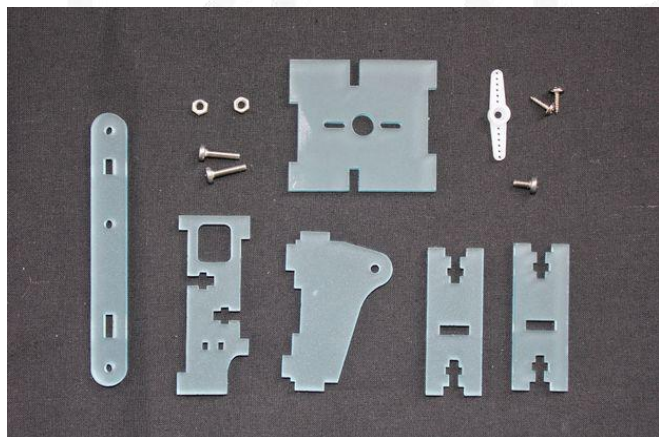


Последние два рисунка изображают положение рычага и серво в двух крайних положениях. Обратите внимание, как расположен рычаг.

Теперь вставьте небольшой винт (без усилий, мягко!), закрепите серво и рычаг и прокрутите рычаг по часовой стрелке в положение, как это показано на последнем рисунке.

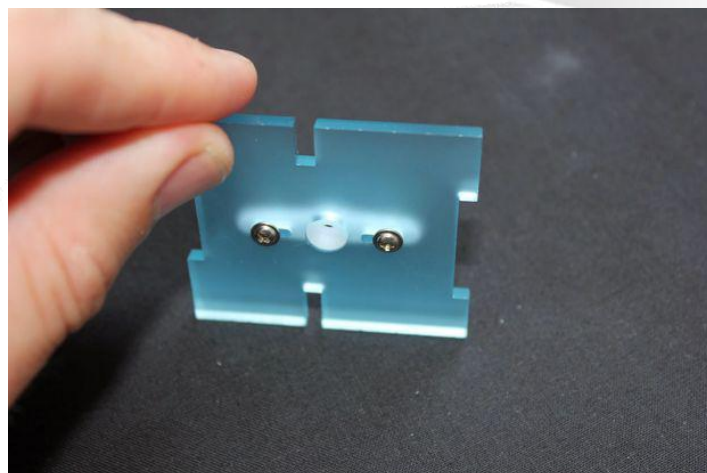
Шаг №11 – Соединение двух сторон.

Теперь мы собираемся присоединить обе стороны вместе с центральными частями. Нам понадобится - М3х12mm – 2 шт, М3х6mm –1 шт, гайки М3 – 2 шт, и детали, показанные на рисунке.



Шаг №12 – Соединение пластикового двойного серво рычажка к базе.

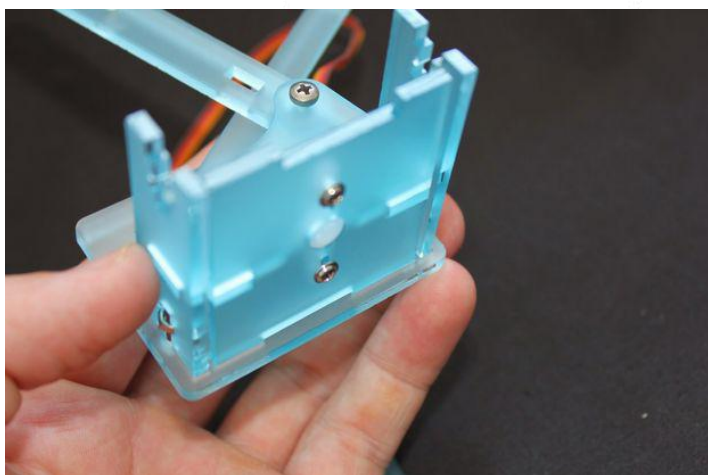
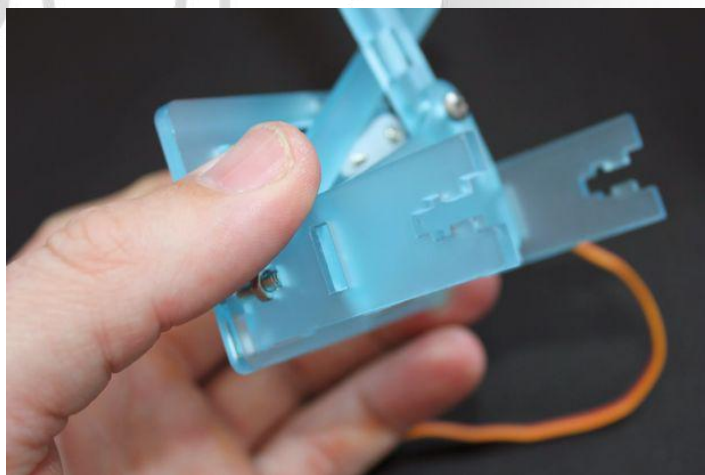
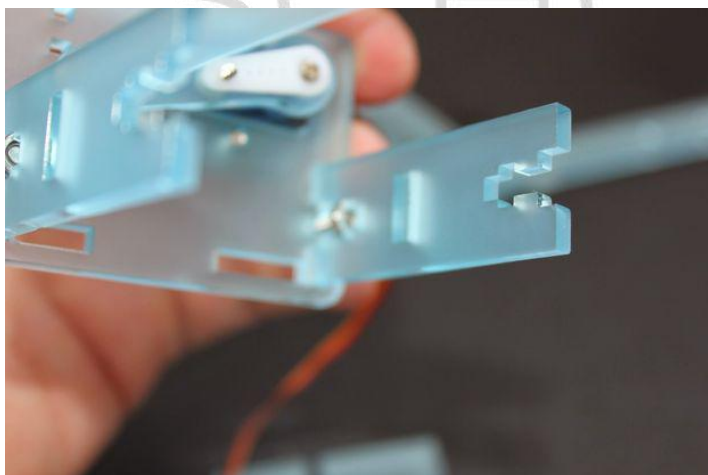
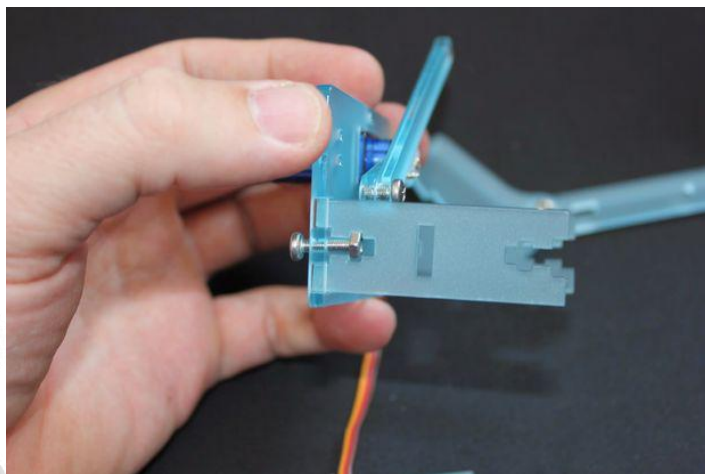
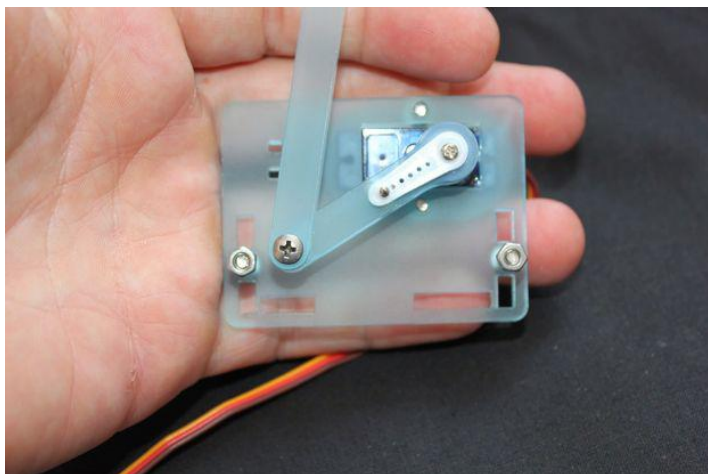
Это короткий шаг, но наиболее необходимый сейчас. Соедините пластиковый серво рычажок с помощью 2-х серво шурупов (в комплекте к серво) и закрепите, как показано на рисунке.



Шаг №13 – Встреча старых друзей!

Теперь соединим все части, что мы сделали. Эта часть потребует от вас видимо больше рук, чем вы имеете, но я уверен – вы справитесь.

Возьмите ЛС (левую сторону) и проверьте, добавили ли вы винты 12мм и гайки как показано на рисунке. С помощью этих винтов присоедините две боковые подставки и легко подожмите, чтобы соответствовало рисунку. Вам потребуется ловкость рук и внимательность, чтобы справиться. Напоследок установите низ платформы (из шага 12)

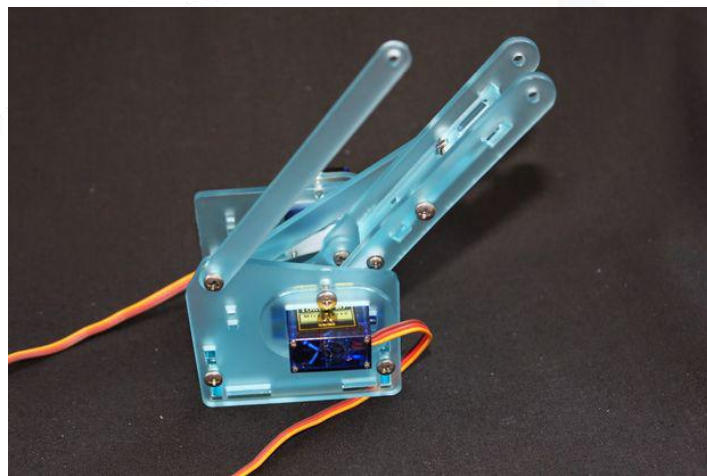
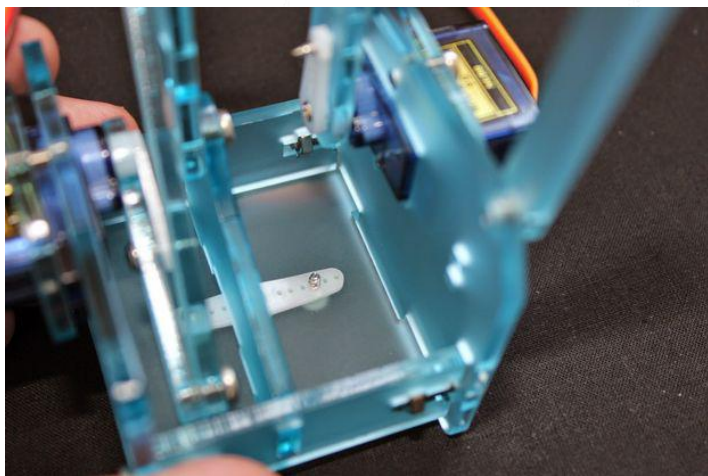
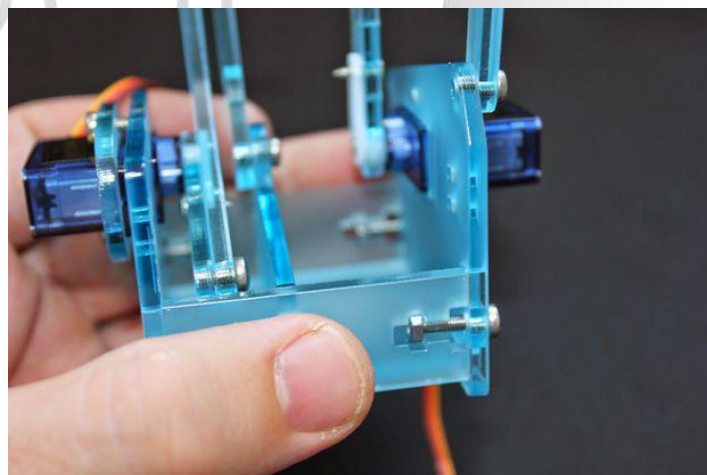
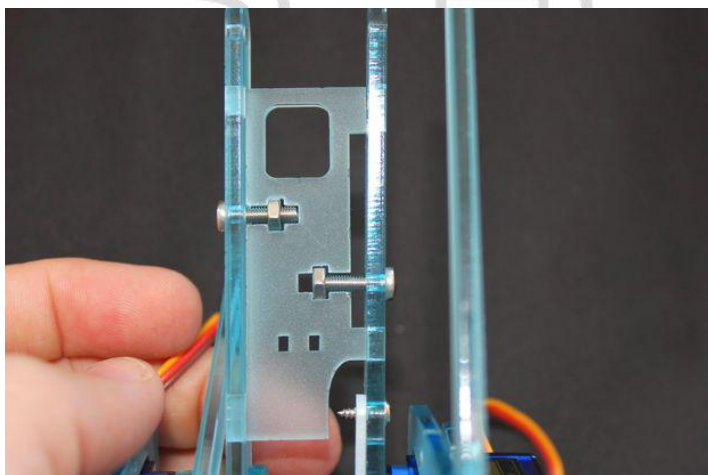
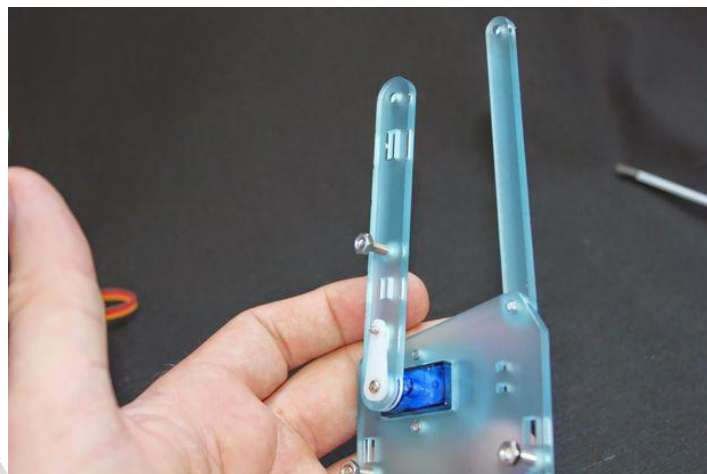
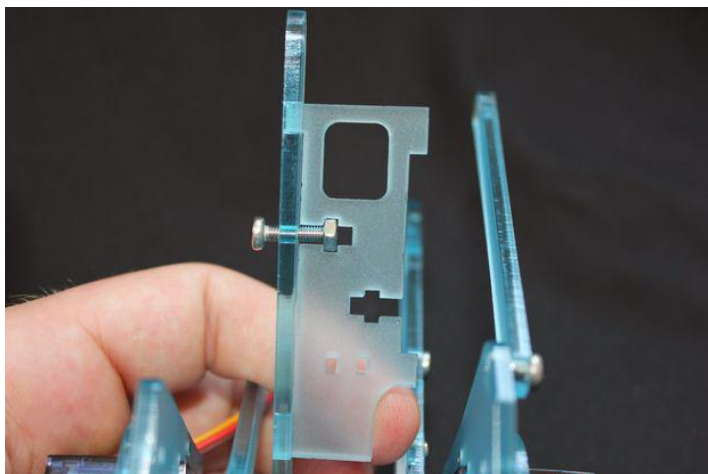


Шаг №14 – Добавляем ПС (правую сторону).

Используя оставшиеся 2-е гайки и 2-а винта 12мм, соединяем два рычага разных половинок в один большой рычаг. Теперь самое сложное - соедините правую и левую части. Вам потребуется некоторые усилия, но вы справитесь. Главное действуйте без усилий, все должно садиться свободно. Следите за винтами и гайками 12мм, гайки должны быть просто насажены. Если не получается вставить, попробуйте соединить правую и левую часть, а затем уже вставить винты и гайки и скрепить.

Важно – не затягивайте гайки! Я повторю это еще несколько раз.

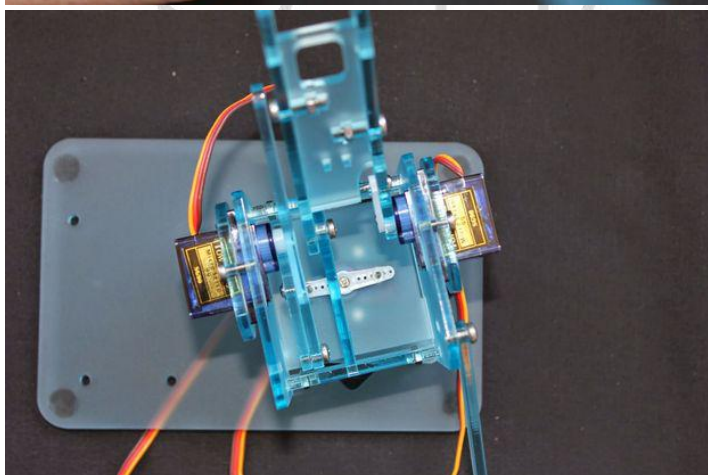
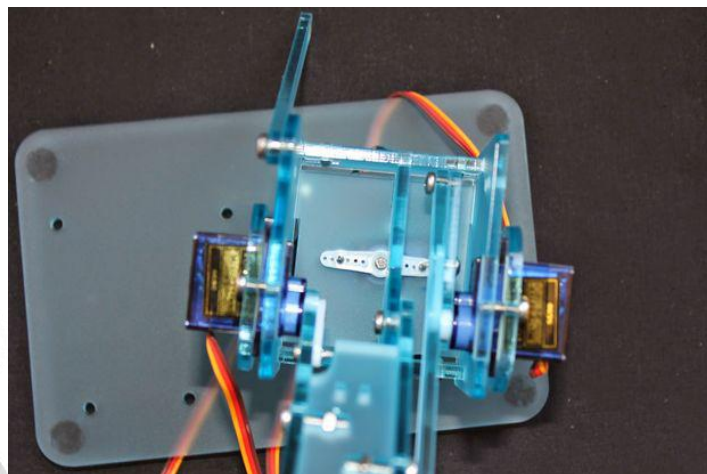
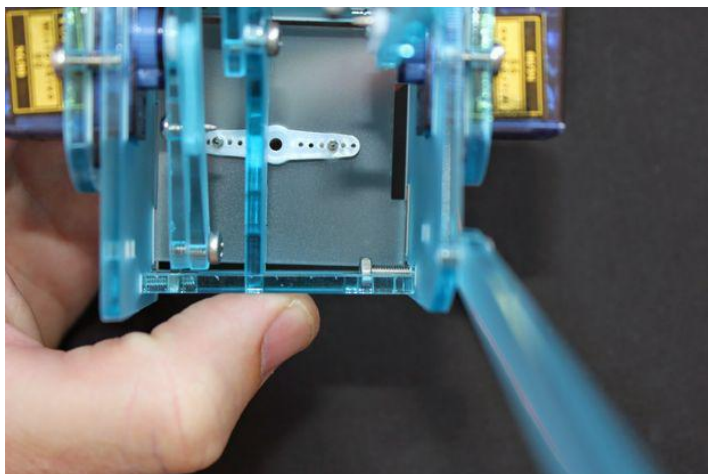
Это самая сложная часть закончим с ней. Осталось совсем чуть-чуть.



Шаг №15 – Женим с базой!

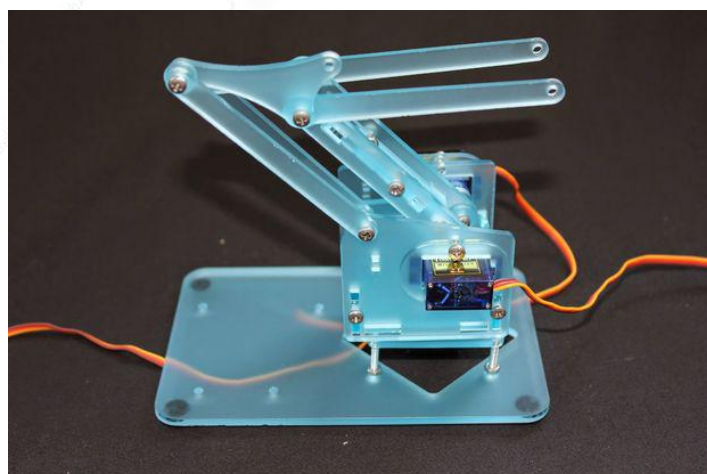
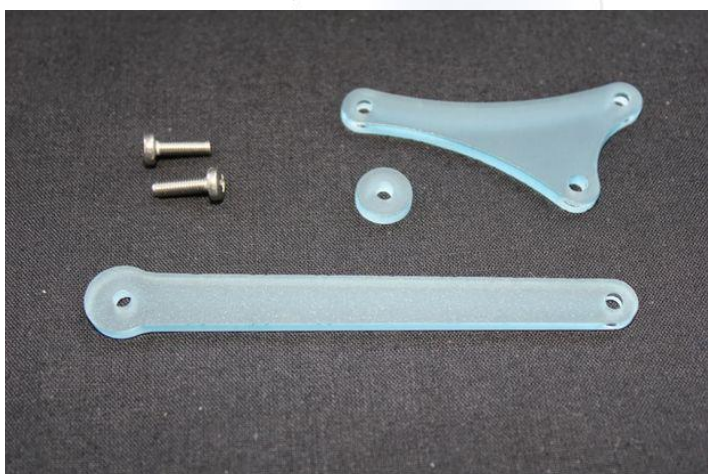
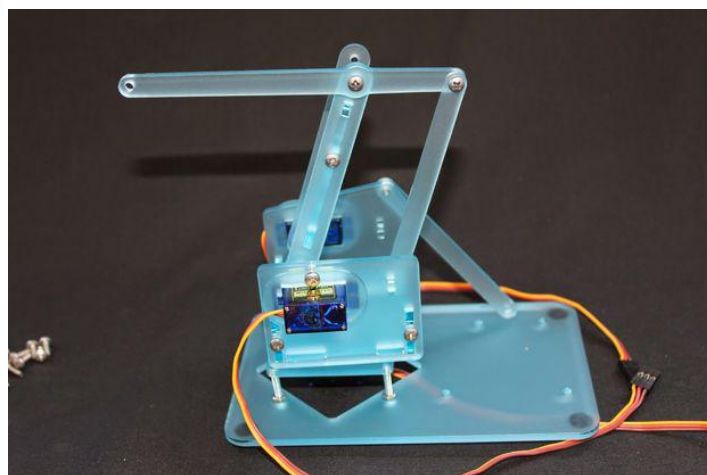
Соедините получившуюся конструкцию из последнего шага и базу. Соедините сервопривод и поверните конструкцию до упора по часовой стрелке (мы уже повторяли такой трюк с сервоприводами не раз). После этого выставите конструкцию таким образом, чтобы было как на 2-м рисунке и закрепите сервопривод и рычажок сервопривода винтиком. (Про затягивание вы уже знаете 😊).

Проверка. Поверните конструкцию относительно базы против часовой стрелки до упора. Ваша конечная точка должна совпадать с рисунком 3 нашего шага 15.

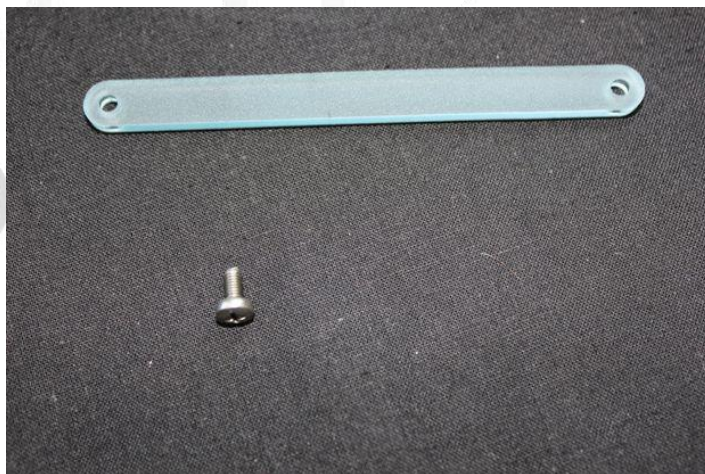
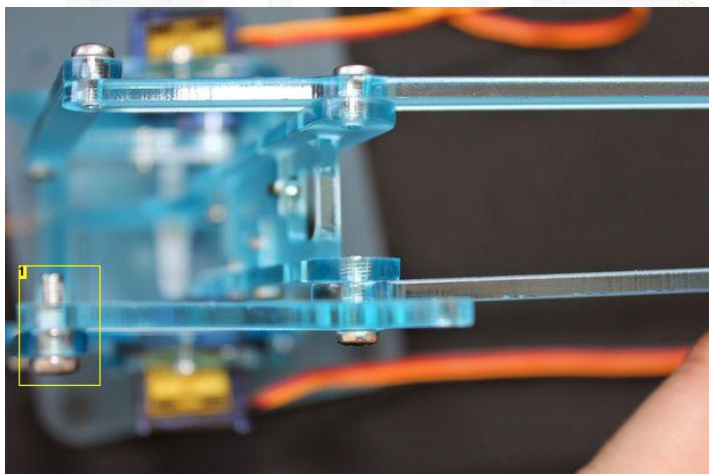


Шаг №16 – Левые и правые предплечья.

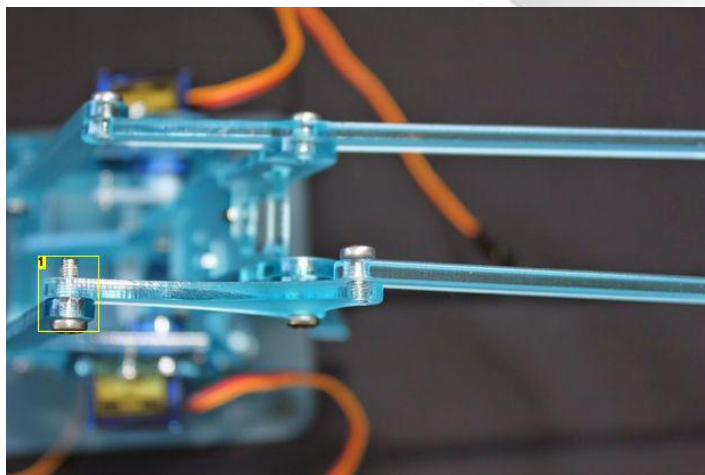
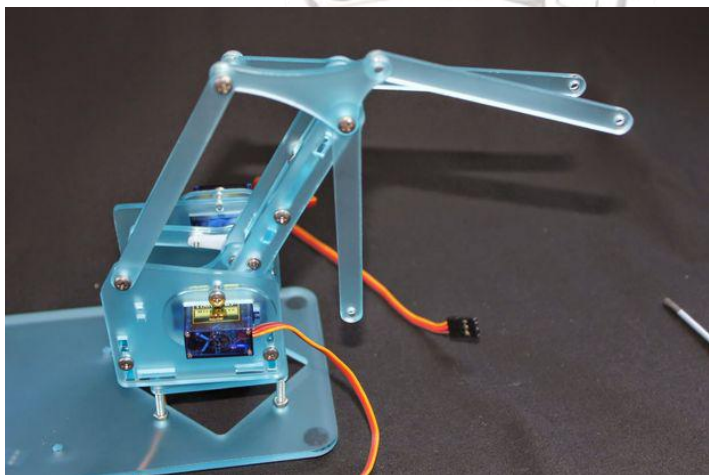
Левый довольно прост. Соедините с помощью винта 6мм как показано на рисунке 2.



Правый рычаг. Наконеч вам понадобится круглая шайба с отверстием, которая вам не давала покоя своим применением. Исходя из рисунка 4 этой главы, мы видим треугольную деталь, которой скреплены рычаги одной из сторон нашей конструкции. Давайте разберемся, как это сделано. Не буду запутывать вас названиями рычагов. Просто учтите, что шайба закреплена между двумя рычагами слева и длинной частью треугольника (в левой стороне рисунка). Нижняя часть треугольника справа крепится с рычагом и основной конструкцией, как показано ниже.

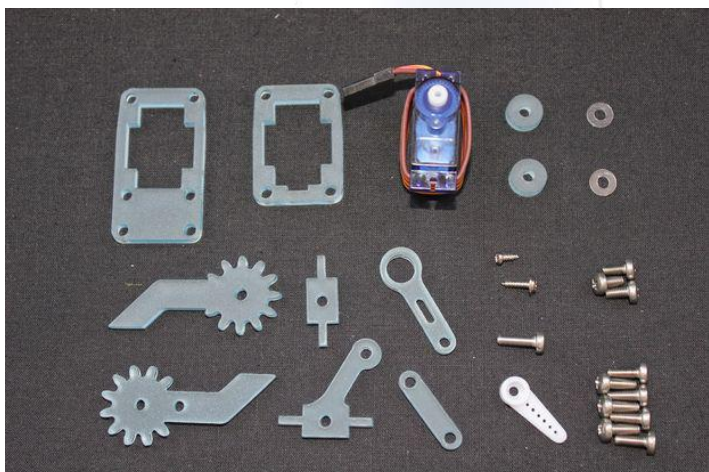


Напоследок к верхней правой части треугольника крепится еще один рычаг. Выноска 1 указывает место, где должна быть прокладочная шайба.

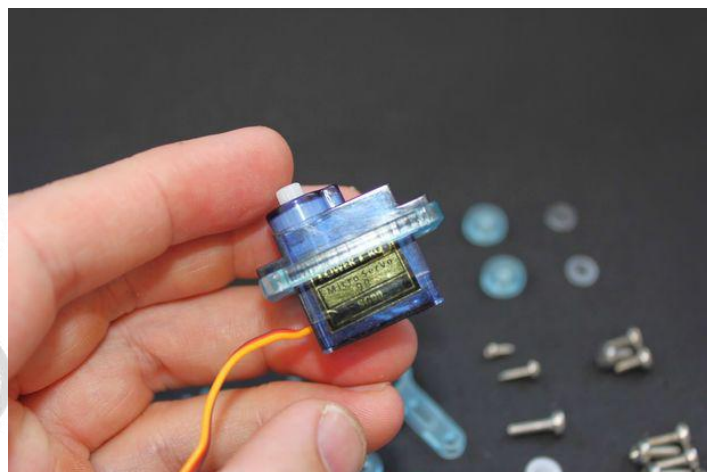
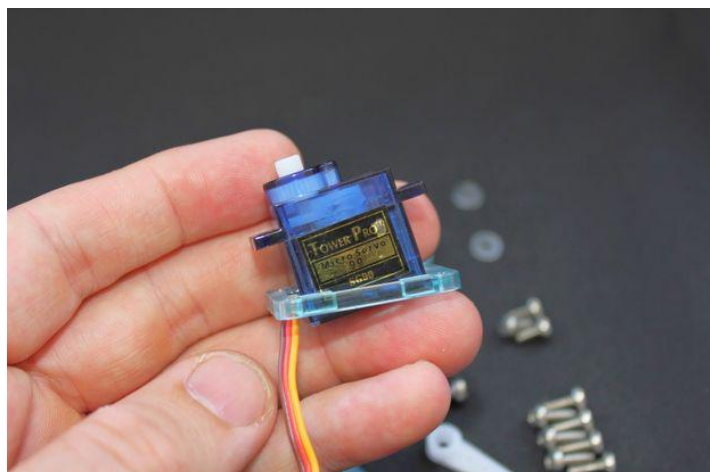


Шаг №17 – Клешня!..

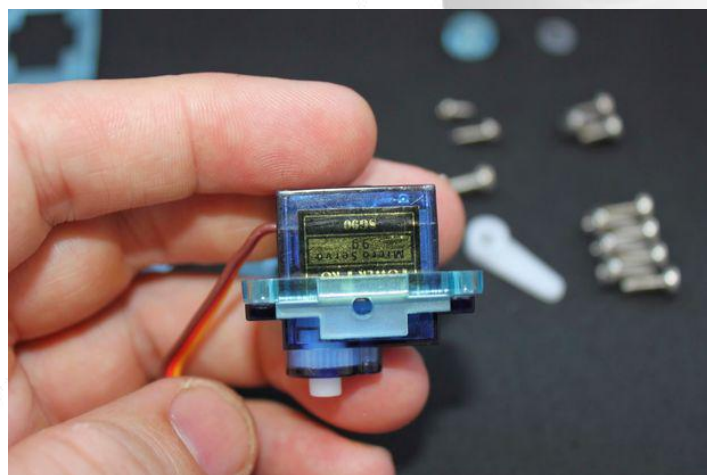
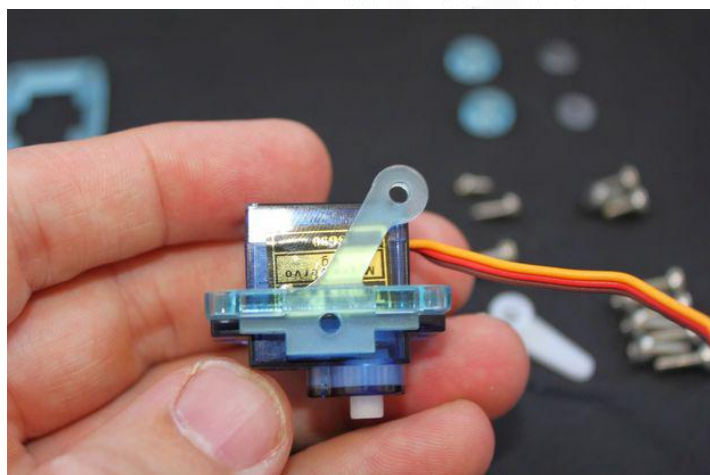
Это начало конца друзья... ☺ Нам понадобится все остальные детали за исключением М3х8мм – 2 шт, М3х10мм –1 шт. Детали, что нам необходимы вы видите на рисунке:



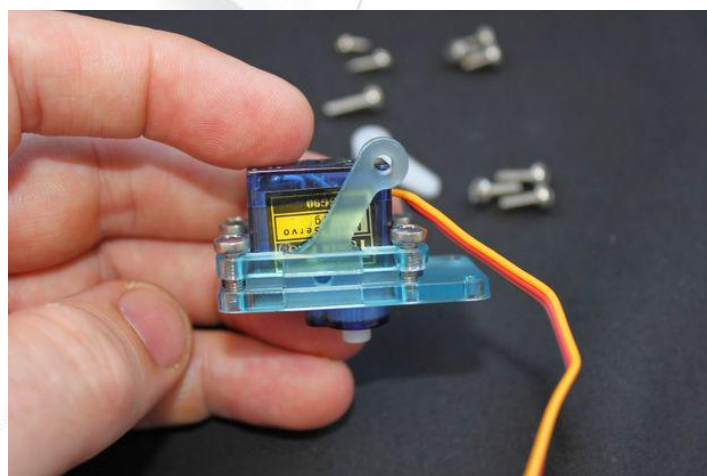
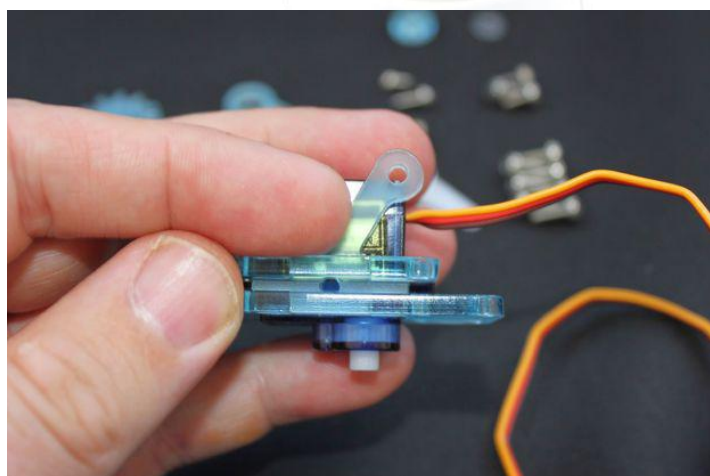
Найдите наименьшую из прямоугольных деталей и проденьте в нее сервопривод как показано на рисунке.

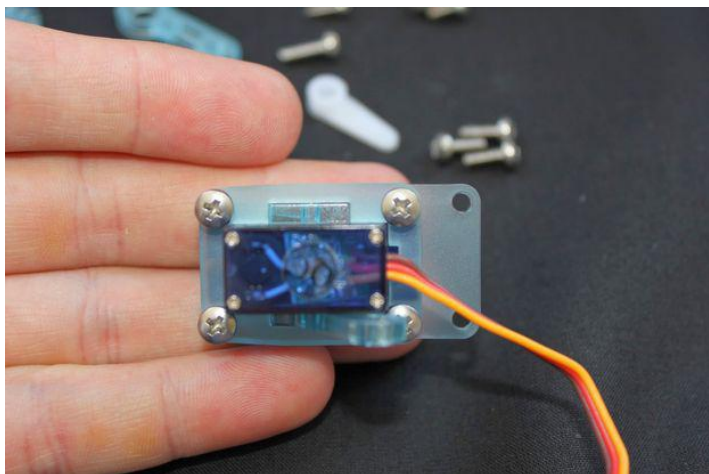


Закрепите необходимые специальные распорки между серво, как показано на рисунке. Внимательно посмотрите, как расположен серво, провод и сами детали. Детали продеваются с легкостью без усилий.



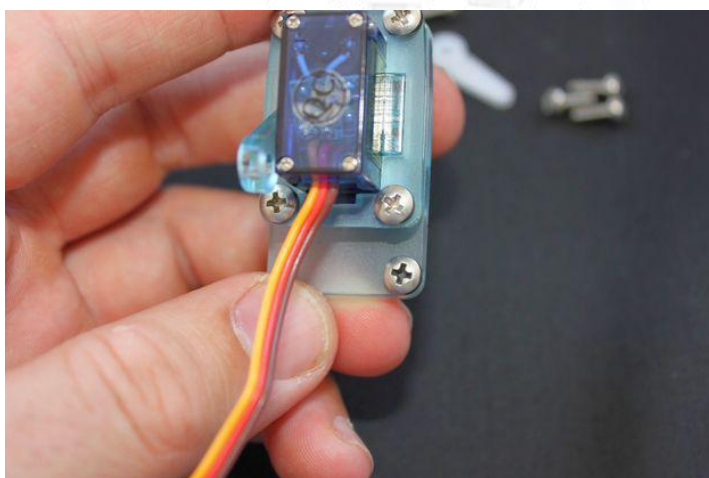
Затем возьмите большую прямоугольную деталь и с помощью винтов 8мм скрепите, как показано на рисунке. Не перетяните, просто притяните на столько, чтобы закрепить.



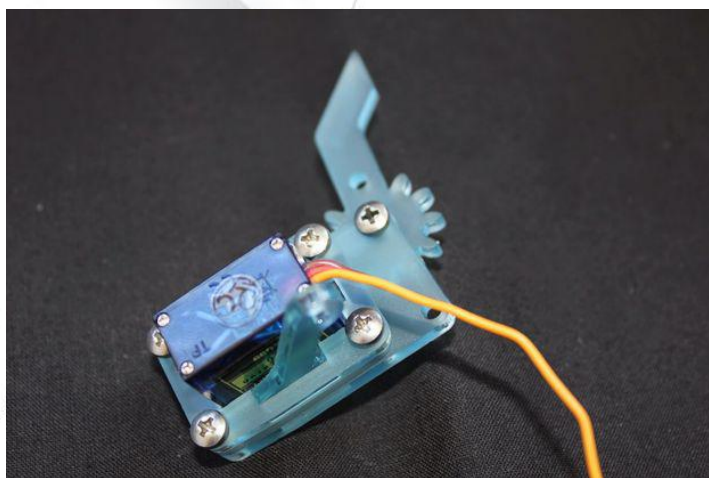
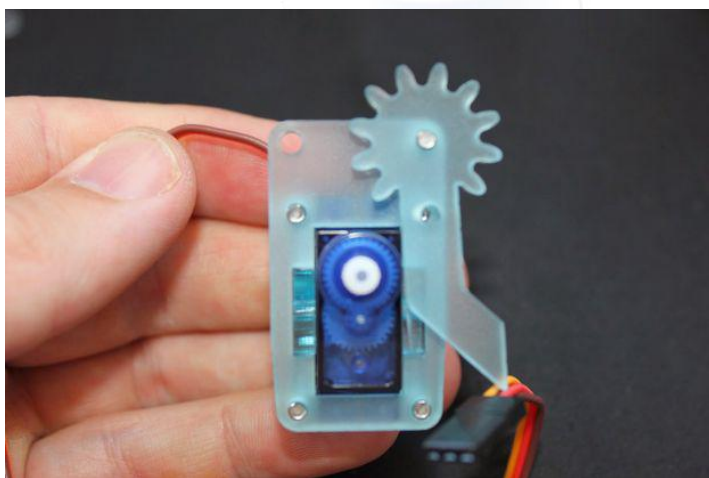


Шаг №18 – Челюсти.

Возьмите два винта 6мм и проденьте в отверстия большой прямоугольной платформы, как показано на рисунке.

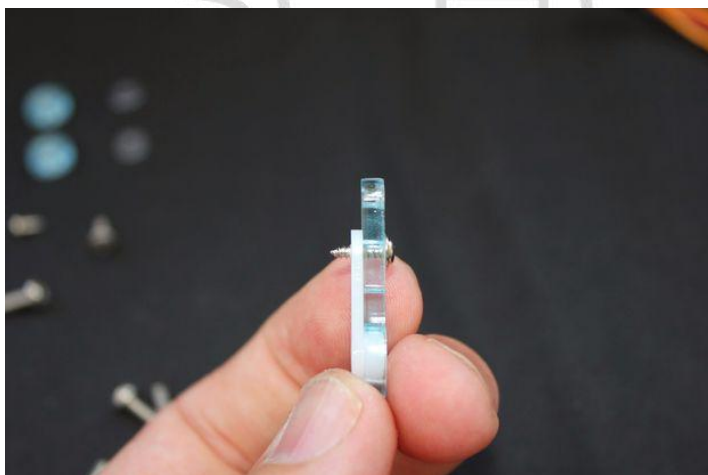


К каждому винту прикрутите по одной клешне с каждой стороны так, чтобы они закреплялись и двигались симметрично. Обратите внимание на отверстие в одной из клешней и как оно должно быть расположено (см рисунки). Пусть клешни остаются подвижны, но имеют минимальный люфт.



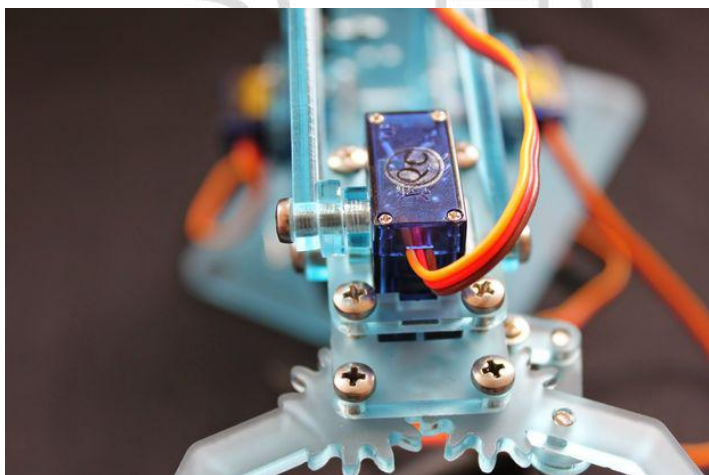
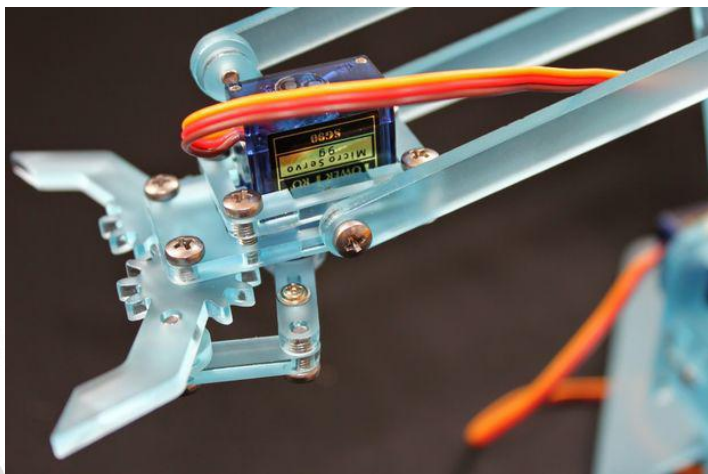
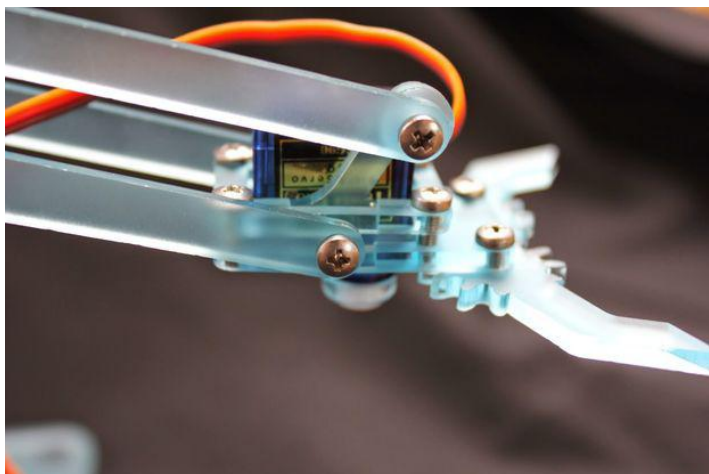
Теперь сделаем рычажок, который будет открывать и закрывать наши клешни. Похожие операции мы уже проходили, поэтому просто следуйте рисункам. Думаю, сейчас для вас это труда не составит.

Закрепить рычажок с серво нужно таким образом, чтобы крайние положения серво соответствовали крайним положениям открывания и закрывания клешней. Рычажок к клешне крепится винтом 12мм и с помощью 2-х шайбы-прокладок.



Шаг №19 – Финальный аккорд.

Все, что нам осталось – это прикрепить клешню к остальной части робота. Используем два 8мм винта и одну круглую прокладку. Все как на рисунке ниже.



Ну вот, теперь ваш карманный робот-манипулятор готов. Осталось подключить его к плате управления и передвинуть что-нибудь!!!