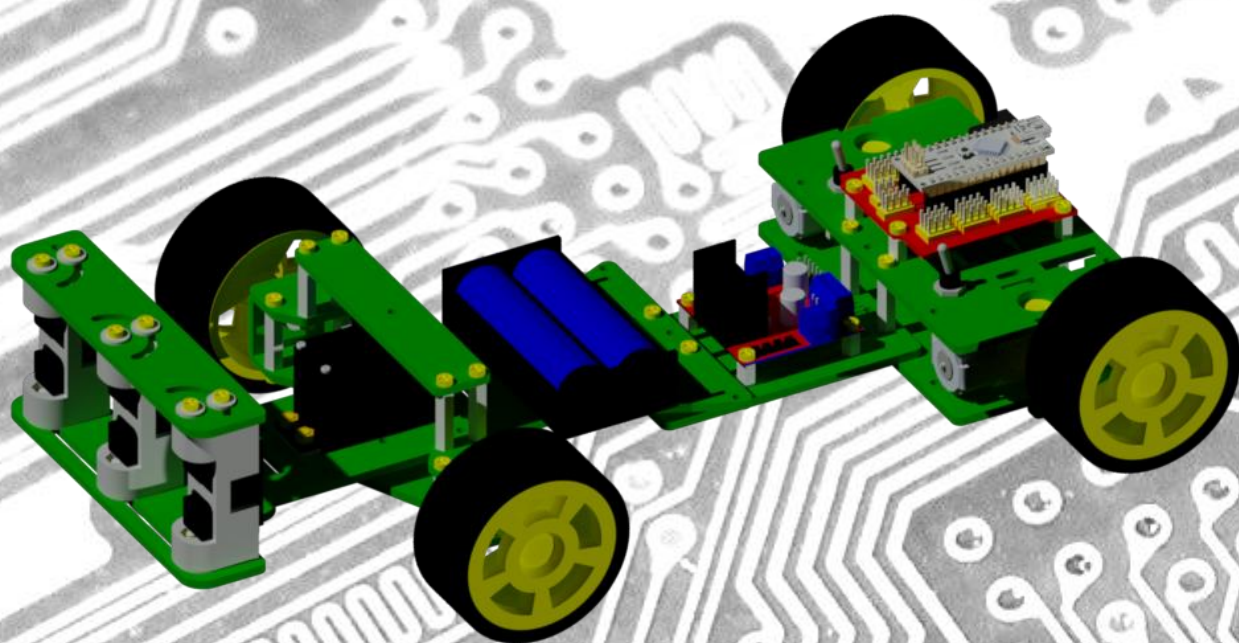
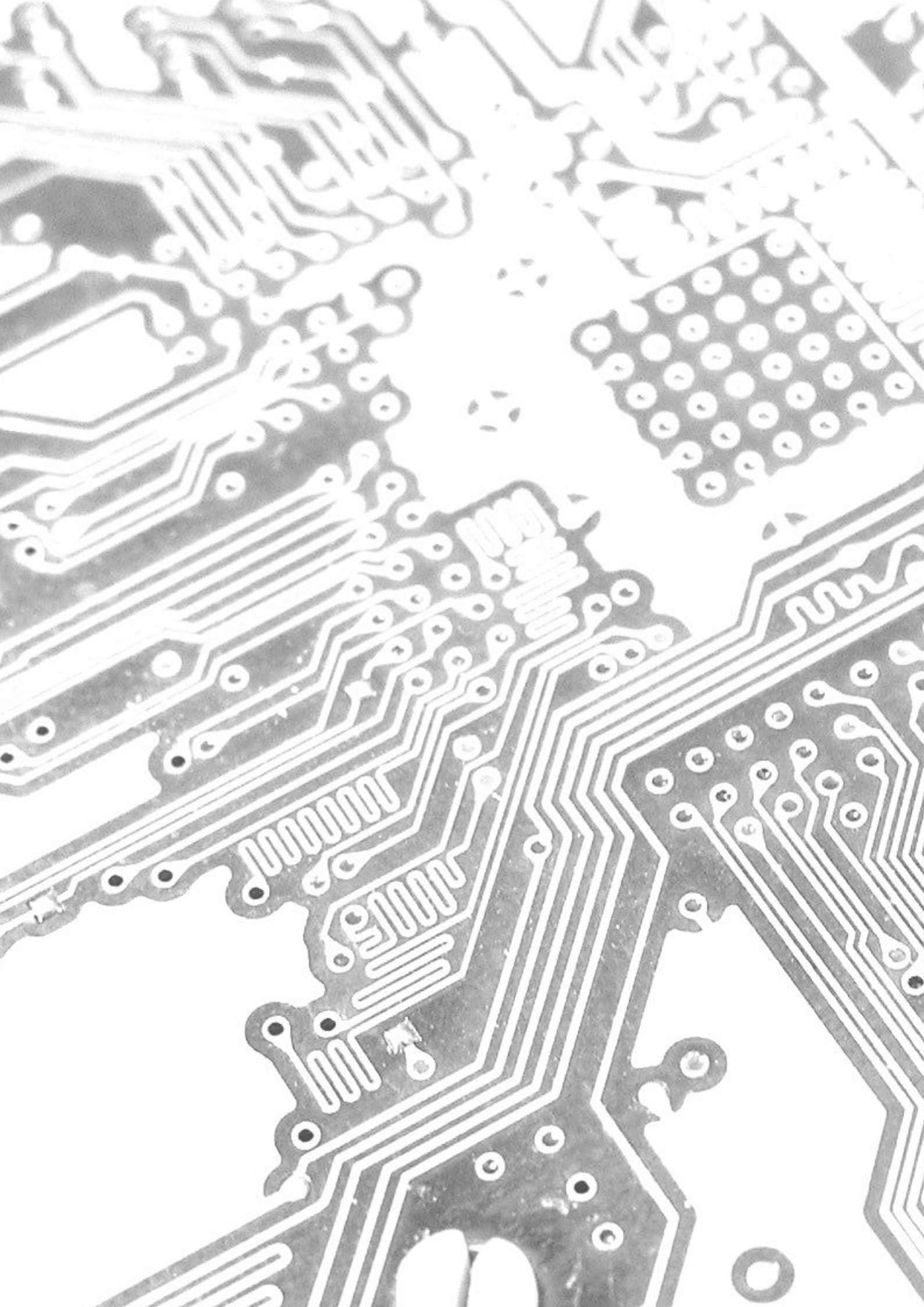


Робот для RoboRace



ИНСТРУКЦИЯ ПО СБОРКЕ



От авторов

Данная инструкция предлагает Вам собрать робота для участия в соревнованиях **RoboRace** по уже подготовленным чертежам и схемам. Однако авторы будут в восторге, если Вы используя их наработки спроектируете и соберете своего уникального робота.

Все чертежи, схемы и примеры прошивок можно найти в github репозитории: <https://github.com/AntOKr/Circuit-design>

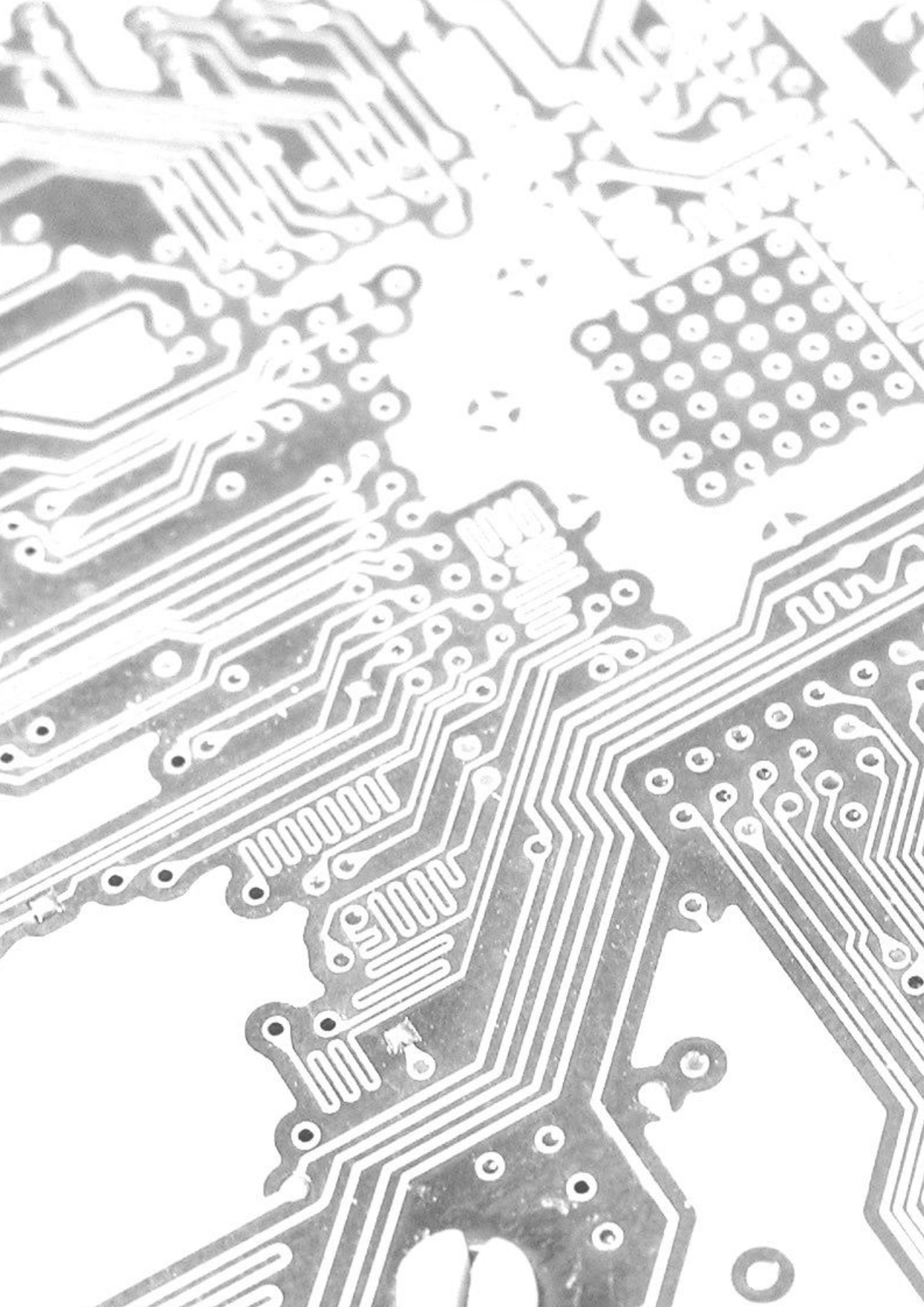
(Все схемы и чертежи, приведенные в данной инструкции могут не соответствовать реальному виду использованных комплектующих робота. Все ссылки на комплектующие приведены в качестве примера.)

Удачи в творчестве.

С уважением, студенты БГУиР ФКСиС ВМСиС:

Карачун А. С.

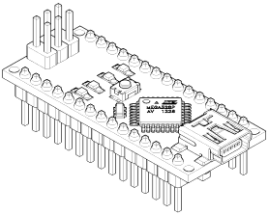
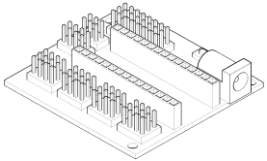
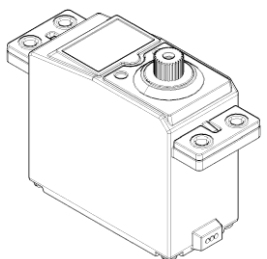
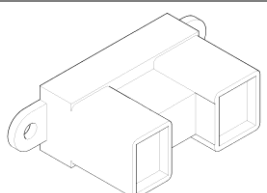
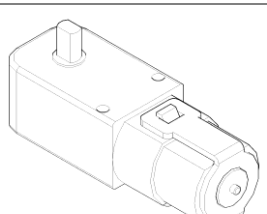
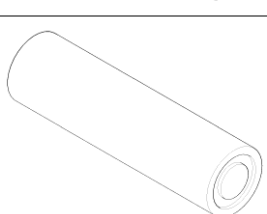
Василевский И. А.


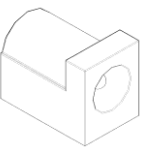
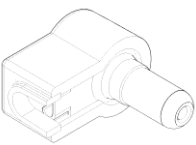
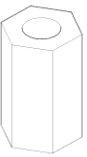




Содержание

Необходимые комплектующие.....	6
Необходимые инструменты	9
Состав корпуса.....	10
Инструкция по сборке	12
Схема подключения электроники	42
Описание API робота.....	43

Необходимые комплектующие

Изображение	Описание	Количество
	Ардуино (Arduino Nano V3.0)	1 шт.
	Плата расширения (Nano V3.0 Prototype Shield I/O I2C Extension Board)	1 шт.
	Контроллер двигателей (L298N Driver Stepper Control)	1 шт.
	Сервопривод (Futaba S3003 Servo Motor)	1 шт.
	Инфракрасный датчик расстояния (GP2Y0A21YK0F Sharp IR Analog Distance Sensor)	3 шт.
	Двигатель с редуктором (DC 3-6v Gear Motor)	2 шт.
	Аккумулятор 18650 (Аккумулятор 18650 3.7V 1400mAh)	2 шт.

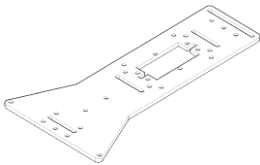
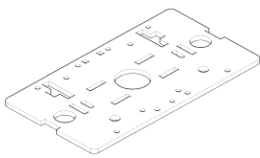
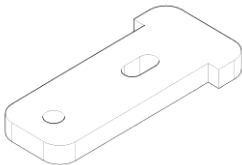
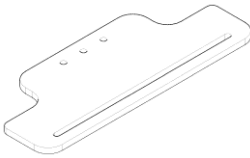
Изображение	Описание	Количество
	Контроллер заряда/разряда аккумулятора (2S Li-ion Battery 18650 Charger Protection Board)	1 шт.
	Батарейный отсек (Батарейный отсек 18650 x2)	1 шт.
	Колесо (Plastic Tire Wheel)	4 шт.
	Тумблер (Микротумблер MTS-101-A2)	2 шт.
	Шлейф (Шлейф RC-10)	1 м.
	Провод (Кабель акустический LXK610 2x0.50)	1 м.
	Гнездо питания (Разъём питания штырьковый DC-012)	1 шт.
	Штекер питания (Разъём питания штырьковый PC-2.1/5.5K-14)	1 шт.
	Стойка дистанцирующая M3 10мм (Стойка дистанцирующая НТР-310, гайка-гайка М3)	4 шт.
	Стойка дистанцирующая M3 20мм (Стойка дистанцирующая НР-20, гайка-гайка М3)	12 шт.


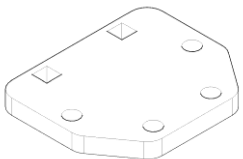
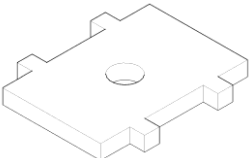
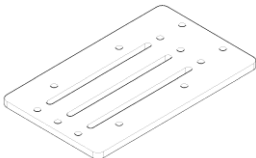
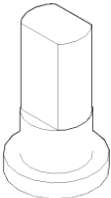
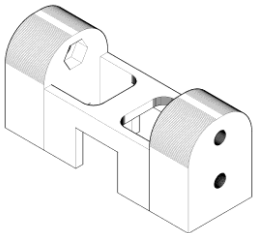
Изображение	Описание	Количество
	Стойка дистанцирующая М3 8мм (Стойка дистанцирующая ТР-8, винт-гайка М3)	8 шт.
	Винт с потайной шляпкой М3х10	2 шт.
	Винт с полукруглой шляпкой М3х6 (Крепеж М3х6)	36 шт.
	Винт с полукруглой шляпкой М3х10 (Крепеж М3х10)	10 шт.
	Винт с полукруглой шляпкой М3х16	9 шт.
	Винт с полукруглой шляпкой М3х30	4 шт.
	Шайба М3 (Крепеж М3 шайба)	18 шт.
	Гайка М3 (Крепеж М3 гайка)	20 шт.
	Гнездо штыревое 2pin шаг 2.54 (Разъём штыревой NSR-02)	4 шт.
	Гнездо штыревое 3pin шаг 2.54 (Разъём штыревой NSR-03)	3 шт.

Необходимые инструменты

Название	Комментарий
Паяльное оборудование	В процессе сборки робота будет необходимо припаять несколько проводов. В состав входит: паяльник, припой, паяльная кислота либо канифоль.
Модельный нож	В процессе сборки робота может возникнуть необходимость убрать заусенцы со стоек датчиков или зачистить провода.
Набор надфилей	В процессе сборки робота, возможно, будет необходимо подогнать некоторые детали.
Крестовая отвертка	Необходима для сборки корпуса, прикручивания модулей к корпусу.
Зажигалка	Необходима для обжима термоусадочной трубки при изоляции соединения проводов.
Термопистолет	Необходим для закрепления разъема питания. Можно вместо него использовать клей момент.
Инструмент для снятия изоляции	Применяется для снятия изоляции с проводов. Вместо него можно использовать модельный нож.
Плоскогубцы	Понадобятся при сборке корпуса.

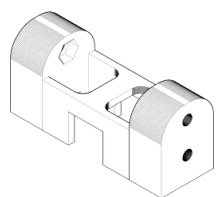
Состав корпуса

Изображение	Описание	Количество
	Центральная панель (Деталь А)	1 шт.
	Панель крепления двигателей (верх) (Деталь В)	1 шт.
	Панель крепления двигателей (низ) (Деталь С)	1 шт.
	Стойка крепления двигателей (Деталь D)	4 шт.
	Стойка крепления гнезда питания (Деталь Е)	1 шт.
	Шайба (Деталь F)	2 шт.
	Панель крепления ИК датчиков (низ) (Деталь G)	1 шт.
	Панель крепления ИК датчиков (верх) (Деталь H)	1 шт.
	Панель крепления колес (низ) (Деталь I)	1 шт.

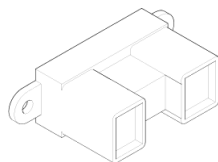
Изображение	Описание	Количество
	Панель крепления колес (верх) (Деталь J)	1 шт.
	Промежуточная панель крепления колеса (Деталь K)	2 шт.
	Стойка крепления колеса (Деталь L)	2 шт.
	Панель крепления контроллера двигателей (Деталь M)	1 шт.
	Ступица переднего колеса (Деталь N)	2 шт.
	Стойка ИК датчика (Деталь O)	3 шт.

Инструкция по сборке

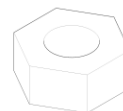
ШАГ 1: Установка ИК датчика в корпус



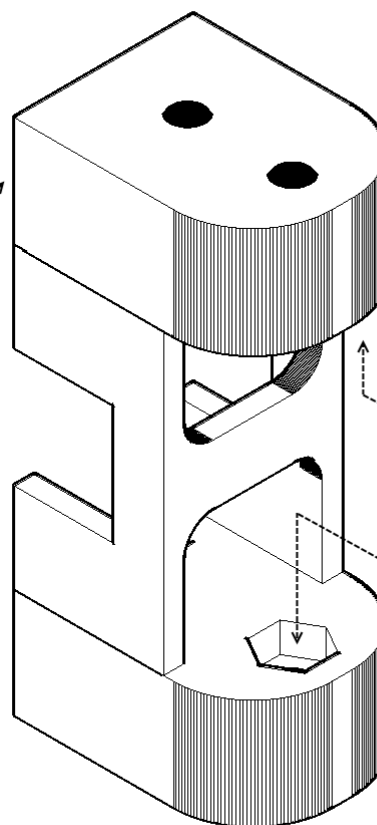
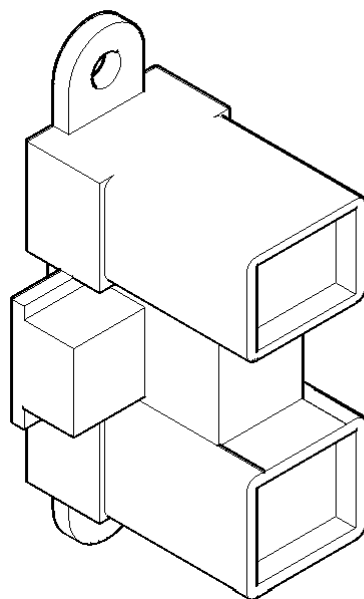
× 3



× 3

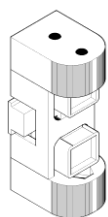


× 9



Возьмите Деталь О и установите 3 гайки в посадочные места. Затем установите ИК датчик в стойку. Повторите с оставшимися двумя датчиками.

ШАГ 2: Установка ИК датчиков на нижнюю панель



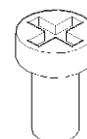
х 3



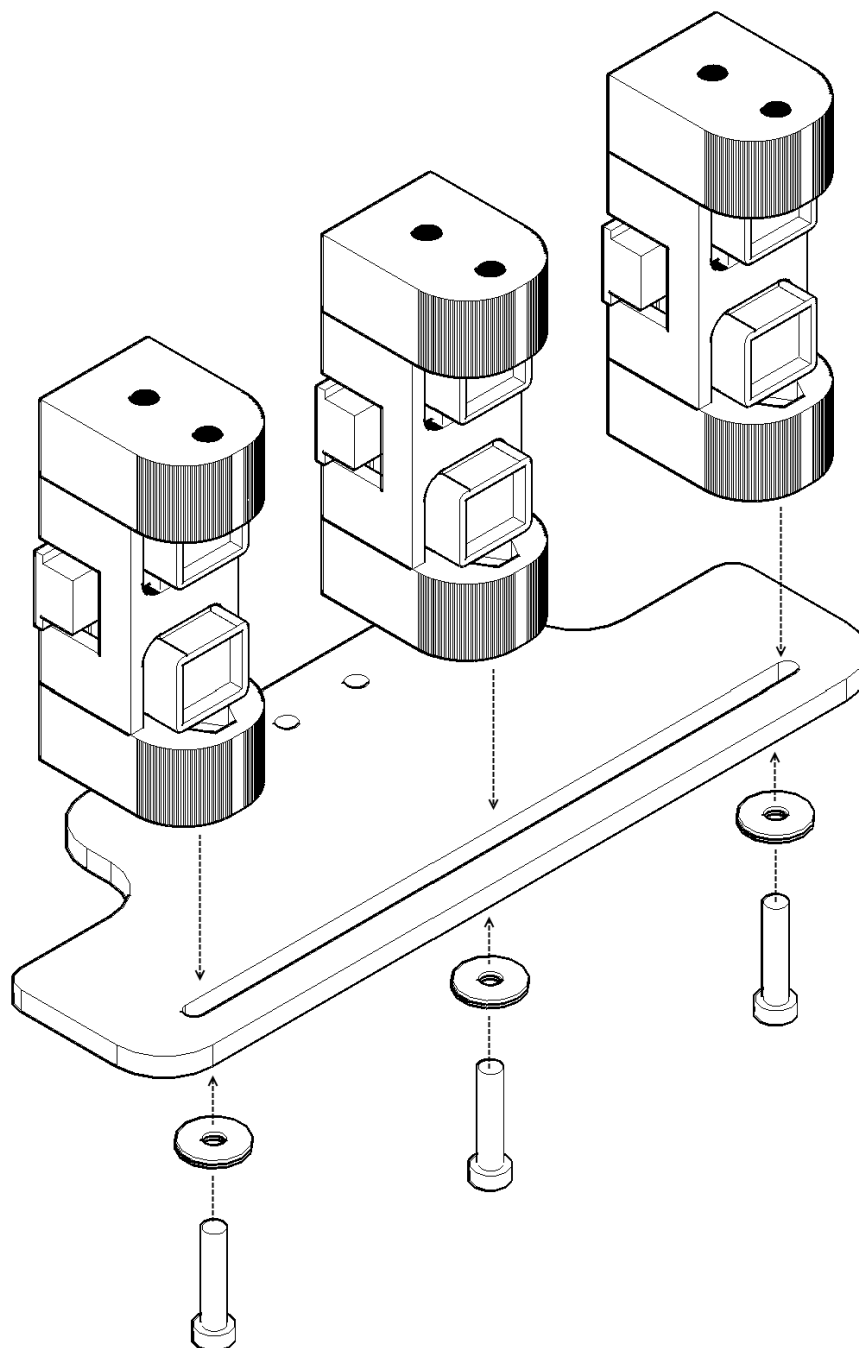
х 1



х 6

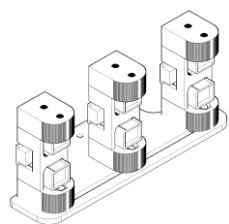


х 3

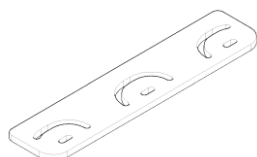


Возьмите Деталь **6** и части робота, собранные на **шаге 1**. Винтами с полукруглой шляпкой **M3x16** прикрутите их к нижней панели крепления ИК датчиков. Между винтами и панелью положите по две шайбы **M3**.

ШАГ 3: Установка верхней панели крепления ИК датчиков



x 1



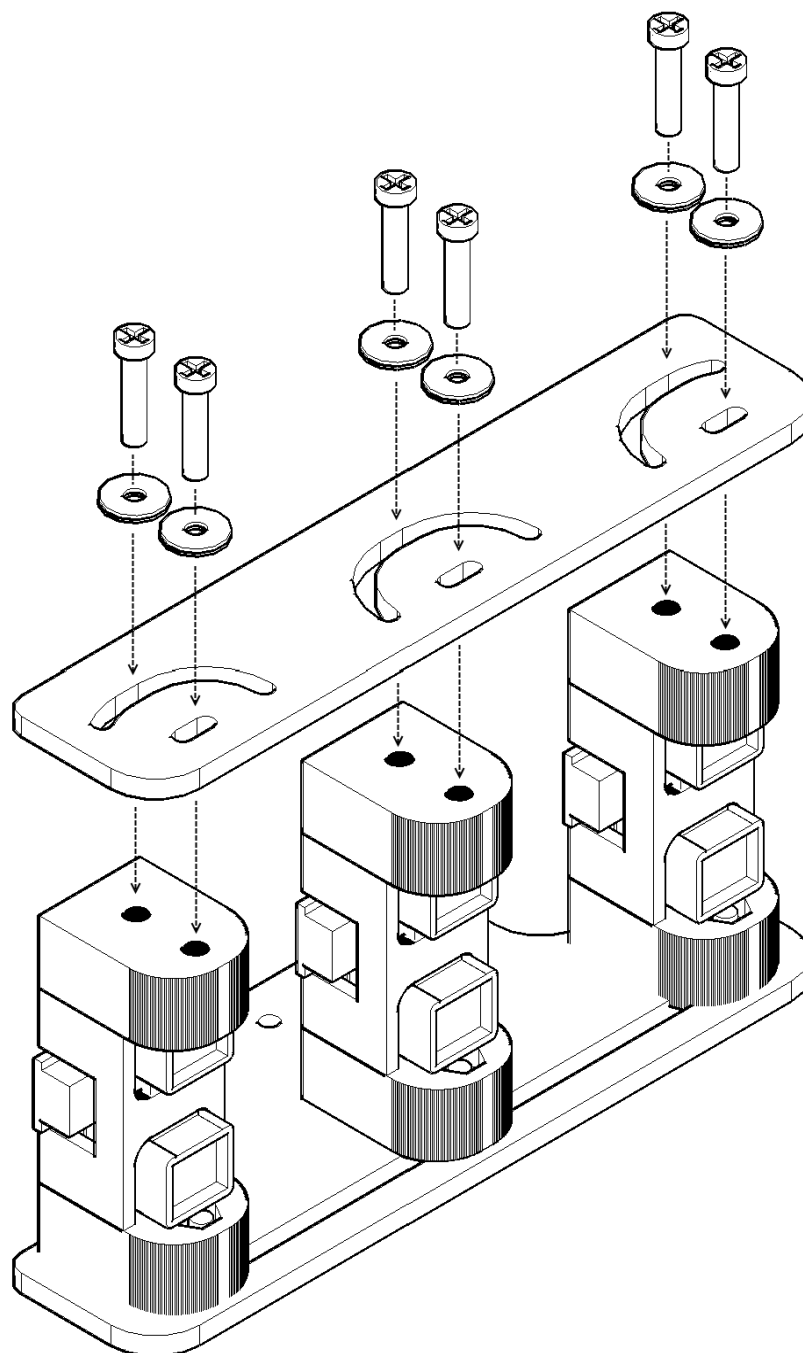
x 1



x 12

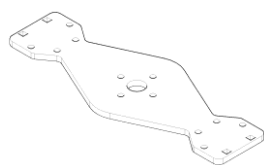


x 6

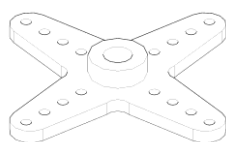


Возьмите Деталь Н и часть робота, собранную на шаге 2. Винтами с полукруглой шляпкой **M3x16** прикрутите их к ИК датчикам. Между винтами и панелью положите по две шайбы **M3**.

ШАГ 4: Установка крепления колес к сервоприводу



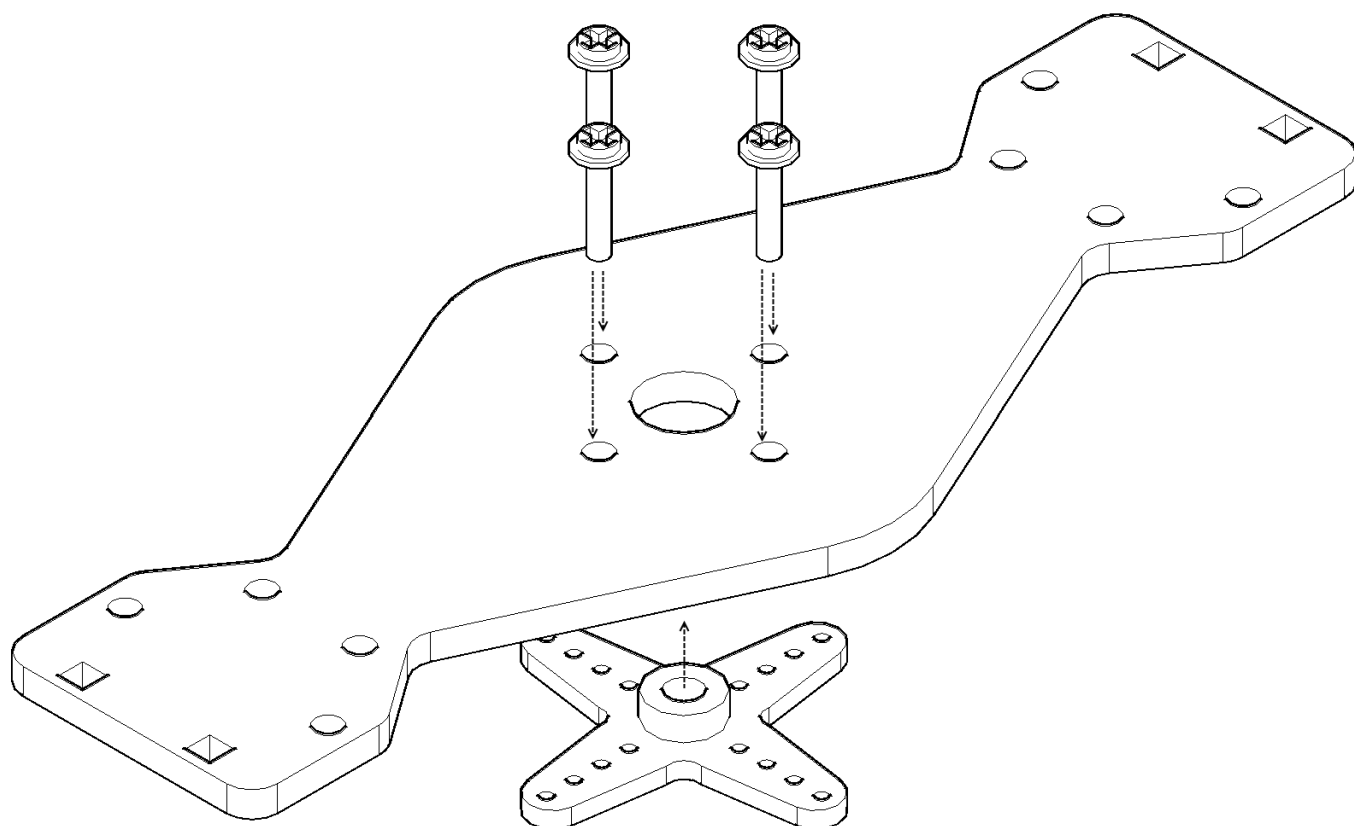
x 1



x 1

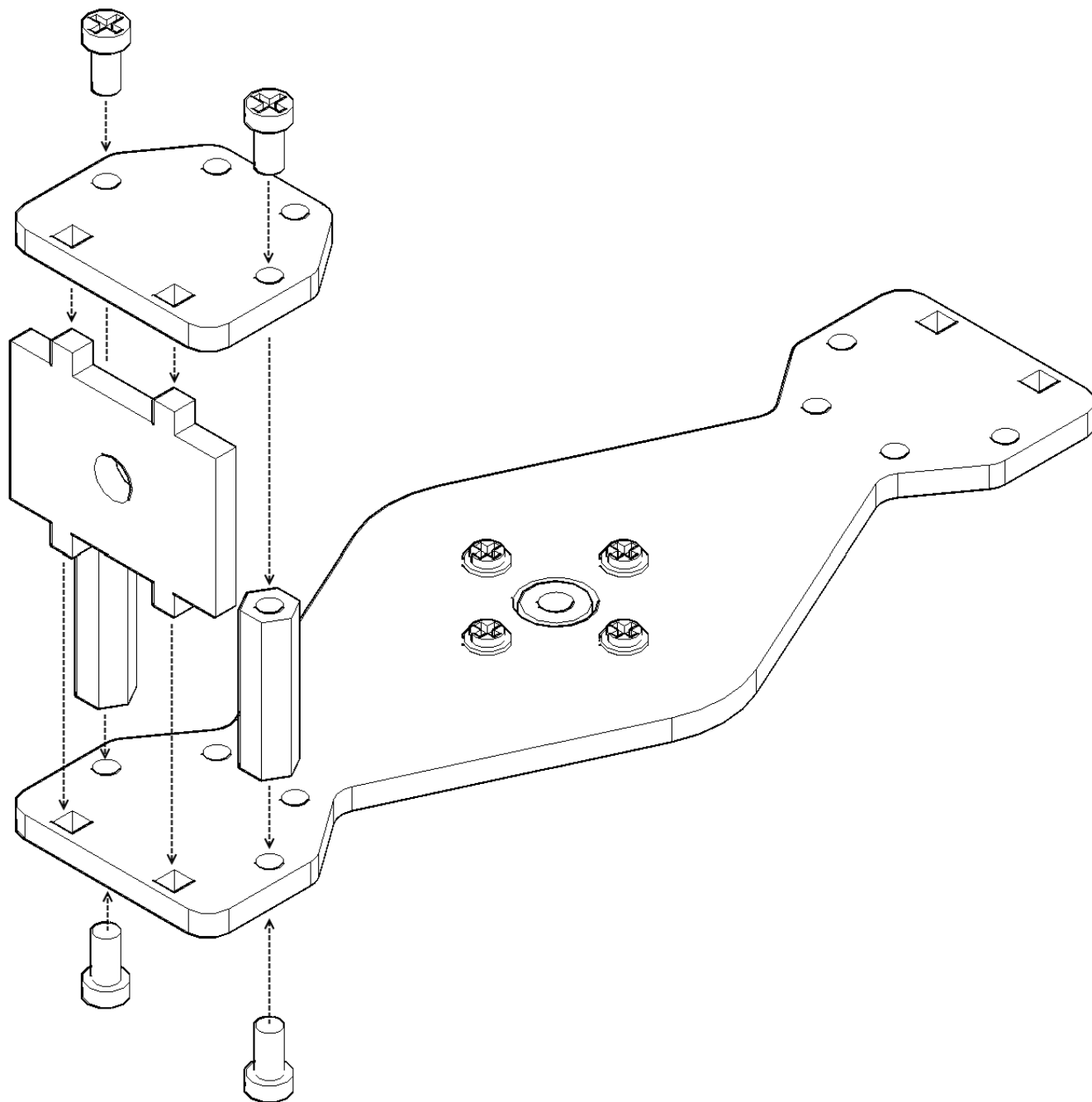
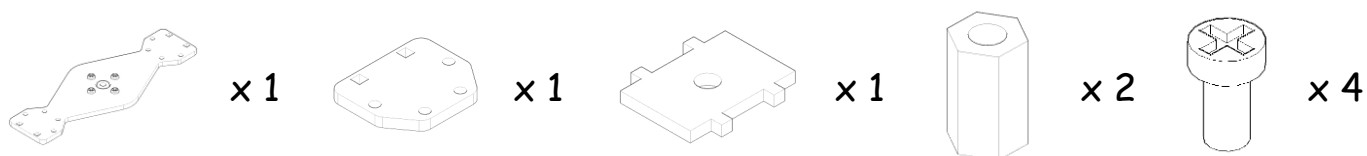


x 4



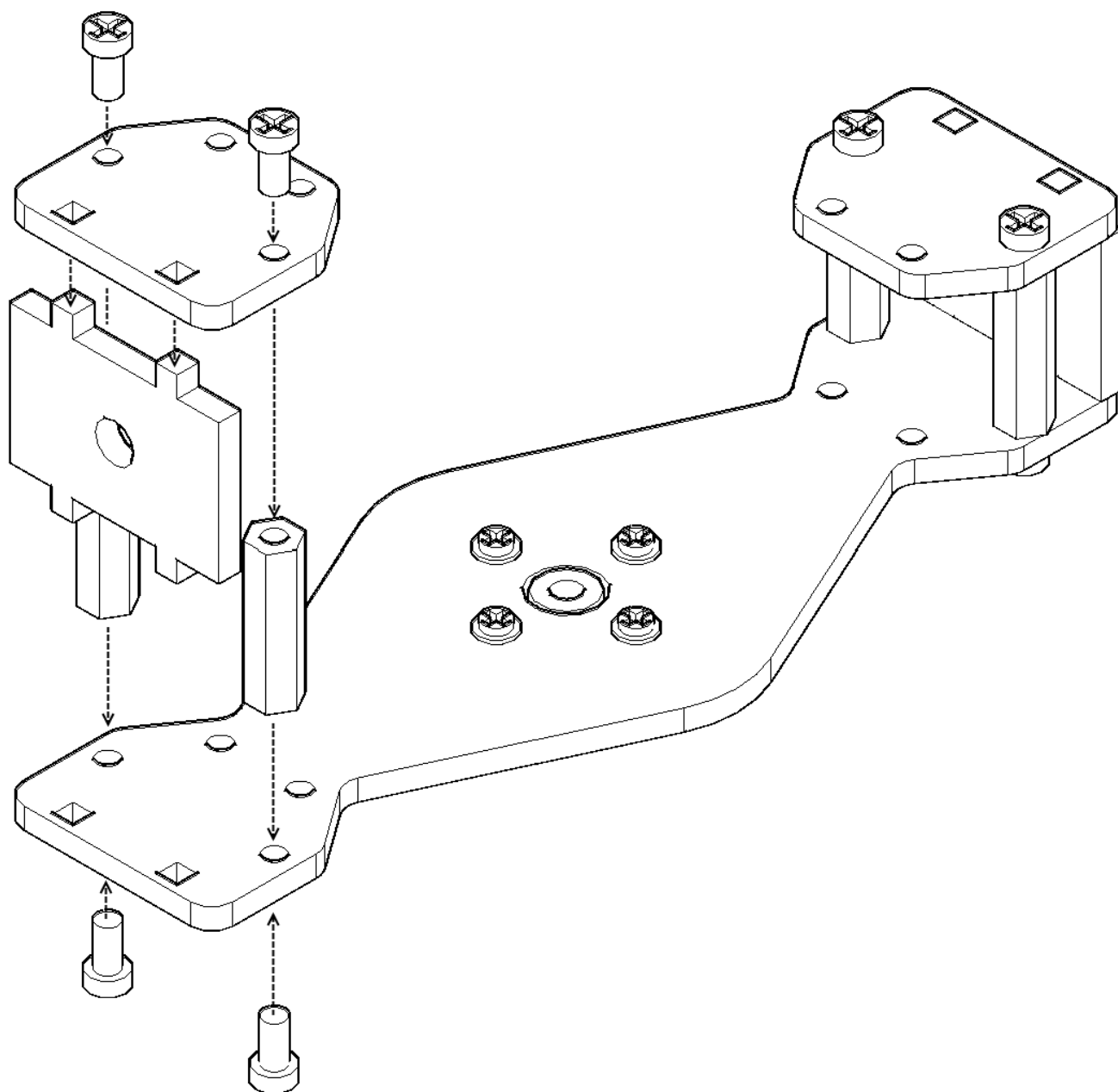
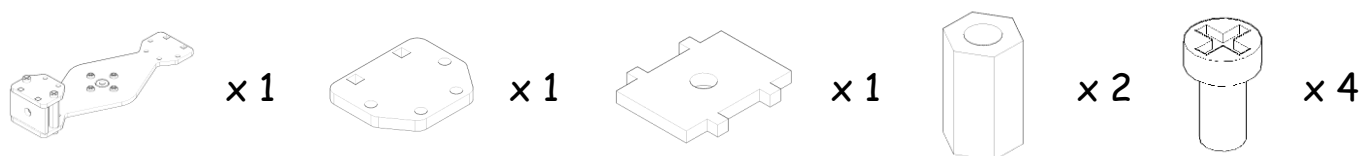
Возьмите Деталь I и крестовой переходник, который идет в комплекте с сервоприводом. Саморезами, которые идут в комплекте с сервоприводом, прикрутите крестовой переходник к нижней панели крепления колес.

ШАГ 5: Установка стоек крепления передних колес



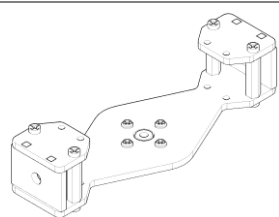
Возьмите Детали К, L и часть робота, собранную на шаге 4. Винтами с полукруглой шляпкой **M3x6** прикрутите детали к стойкам **M3x20** как изображено на схеме.

ШАГ 6: Установка стоек крепления передних колес

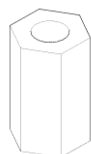


Возьмите Детали **К**, **Л** и часть робота, собранную на **шаге 5**. Винтами с полукруглой шляпкой **М3х6** прикрутите детали к стойкам **М3х20** как изображено на схеме.

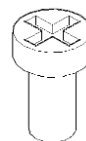
ШАГ 7: Установка стоек для крепления верхней панели крепления колес



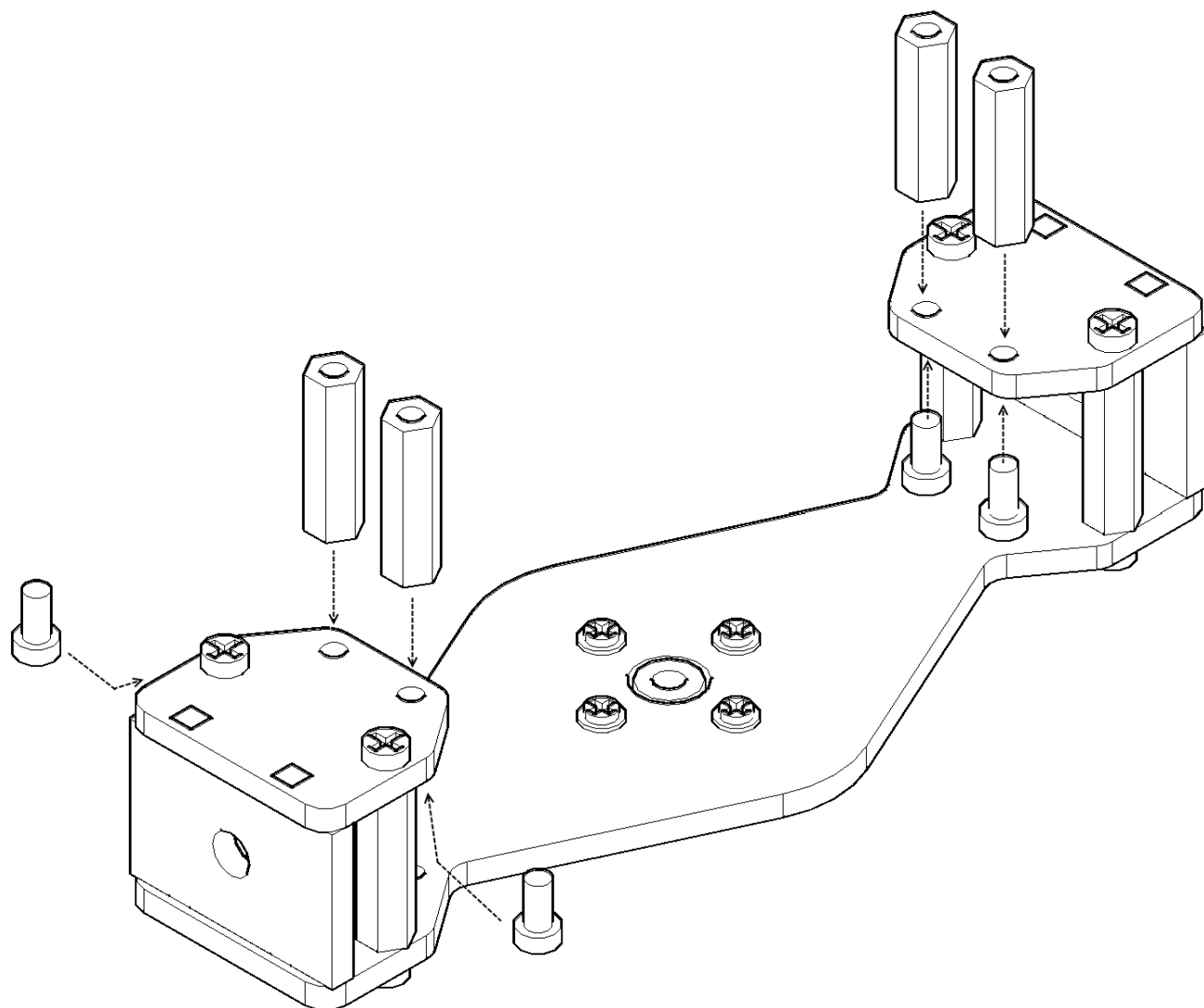
× 1



× 4

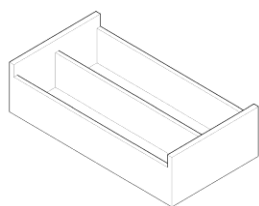


× 4

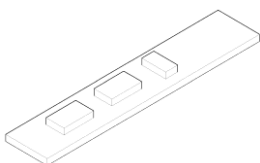


Возьмите часть робота, собранную на **шаге 5**. Винтами с полукруглой шляпкой **M3x6** прикрутите стойки **M3x20** как изображено на схеме.

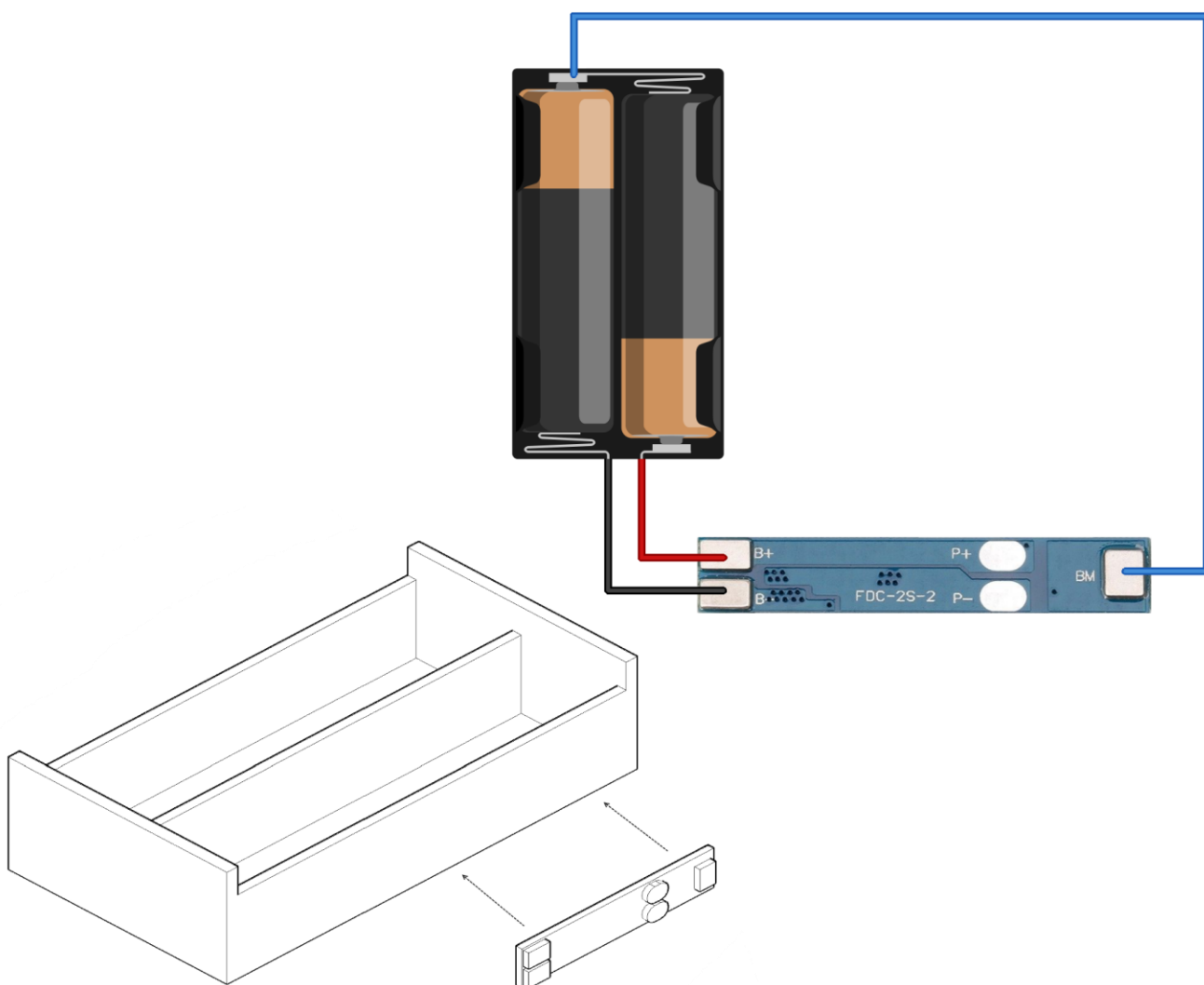
ШАГ 8: Сборка блока аккумуляторов



x 1

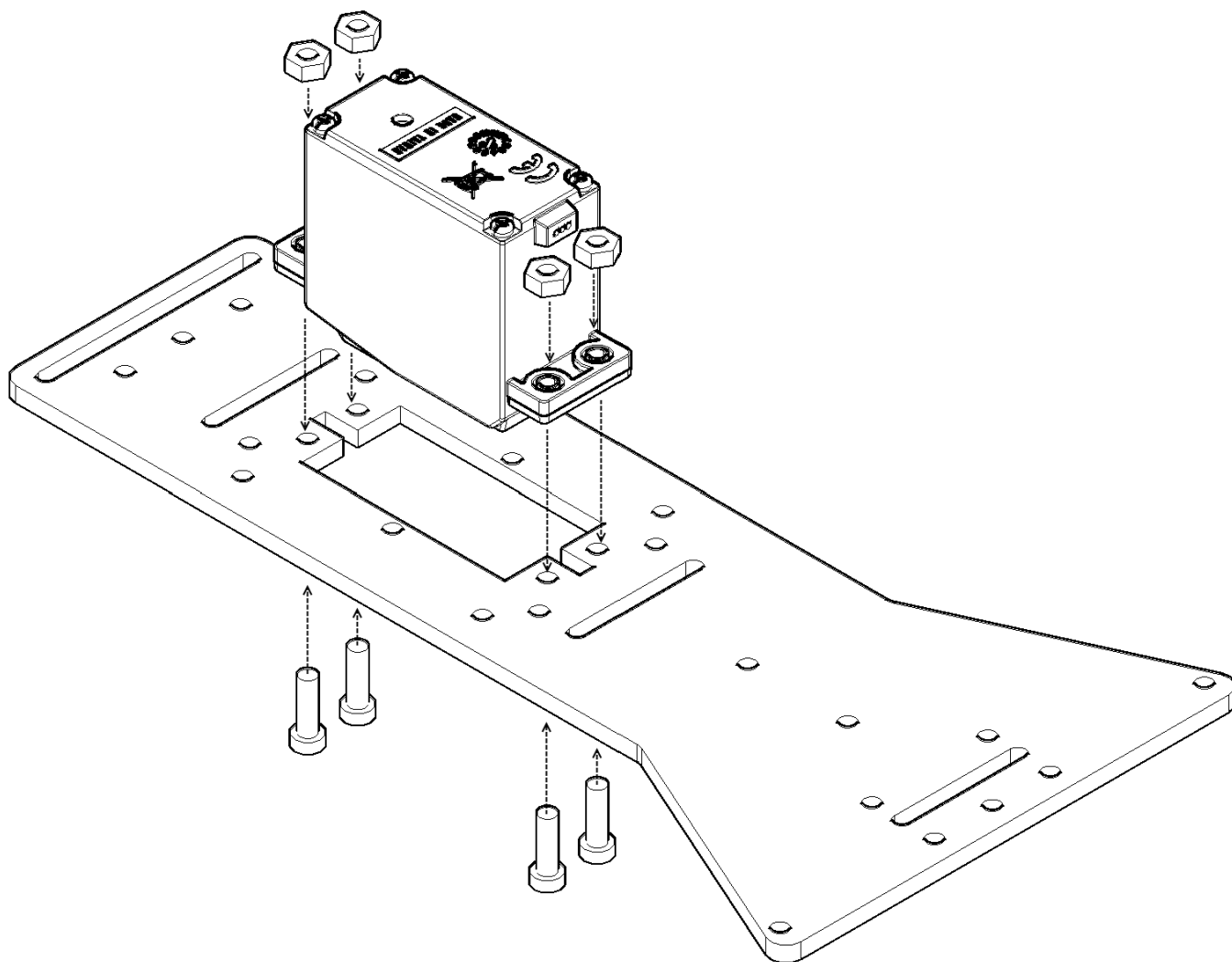
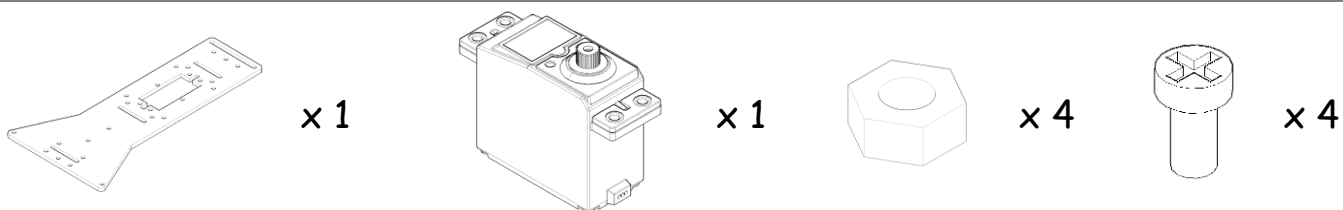


x 1



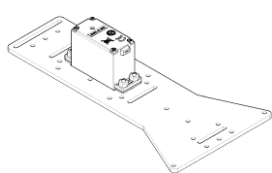
На данном шаге необходимо объединить батарейный отсек и контроллер разряда/заряда аккумуляторов по схеме, изображенной в правом углу. Мы рекомендуем Вам закрепить контроллер на батарейном отсеке при помощи двустороннего скотча, как изображено на схеме в левом углу.

ШАГ 9: Установка сервопривода на центральную панель

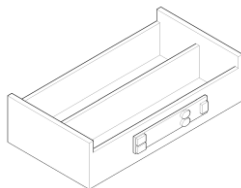


Возьмите Деталь А. Винтами с полукруглой шляпкой **M3x10** и **M3** гайками прикрутите сервопривод к центральной панели.

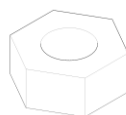
ШАГ 10: Установка блока аккумуляторов на центральную панель



x 1



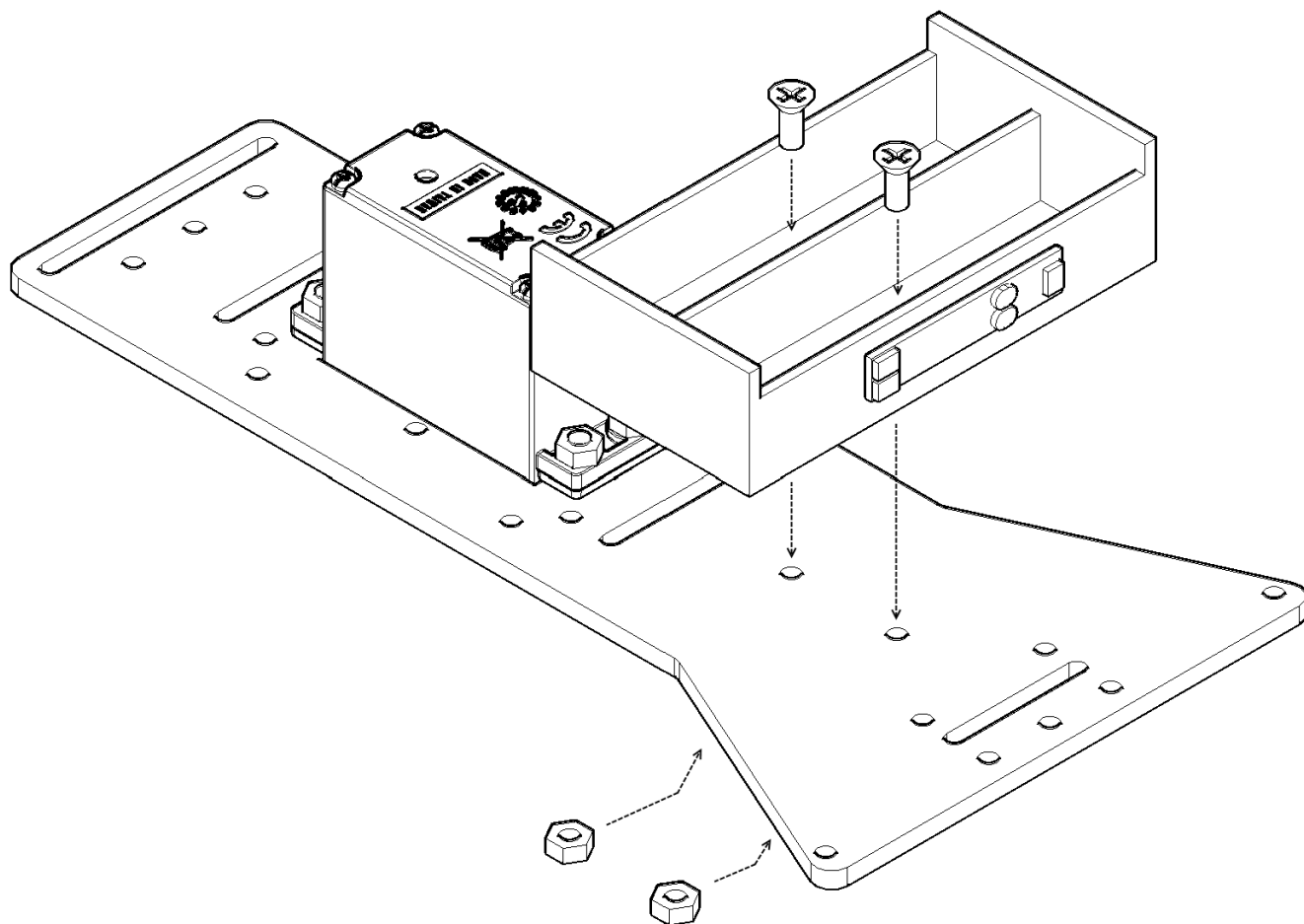
x 1



x 2

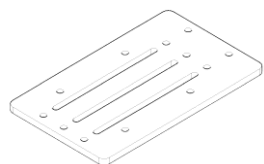


x 2

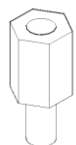


Возьмите часть робота, собранную на **шаге 8**, и с помощью винтов с потайной шляпкой **M3x10** и **M3** гайками прикрутите ее к части робота, собранной на **шаге 9**.

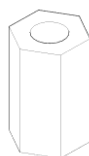
ШАГ 11: Установка стоек крепления контроллера двигателей



× 1



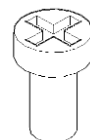
× 4



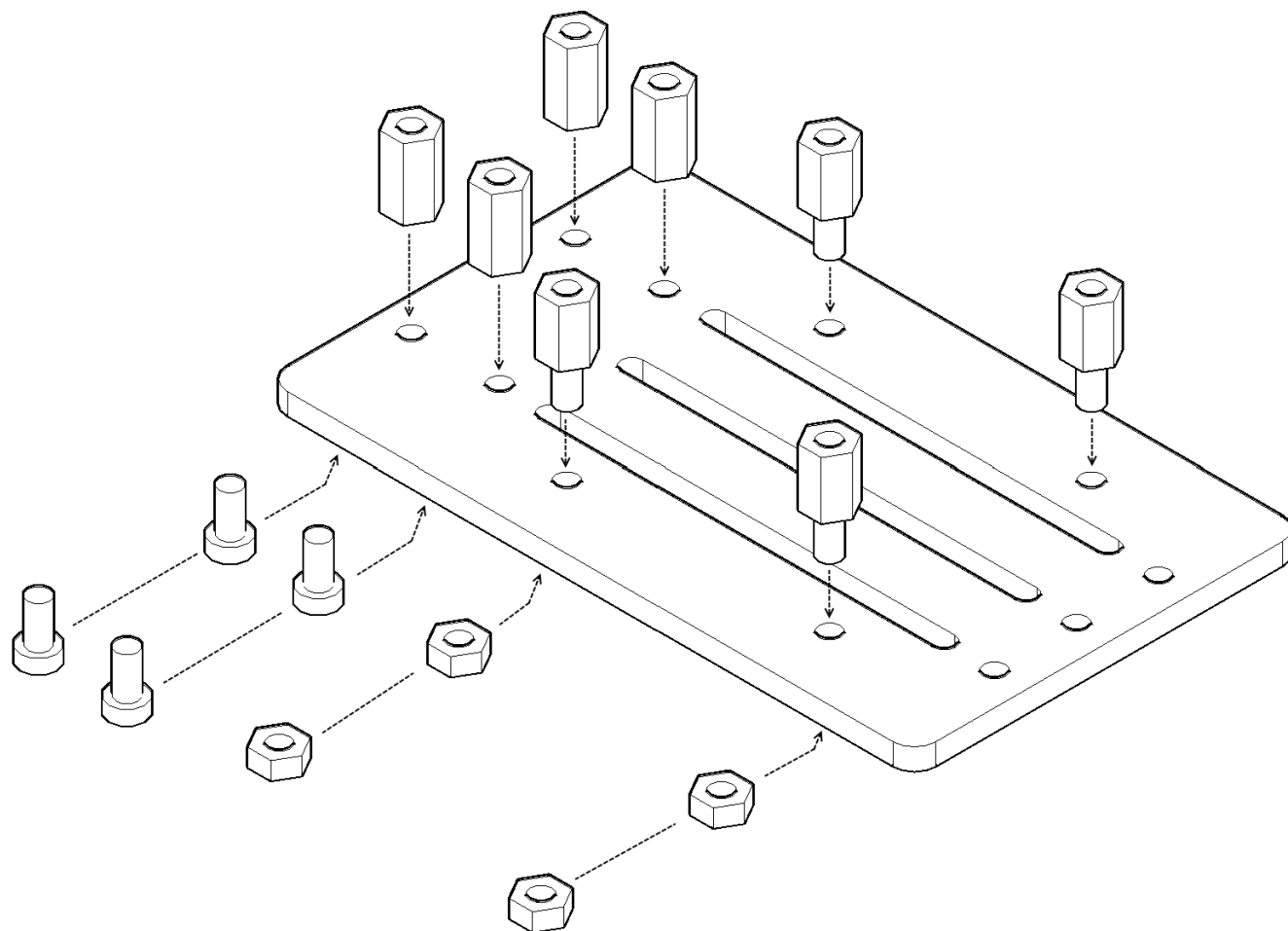
× 4



× 4

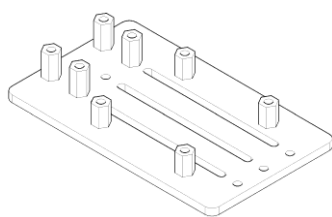


× 4

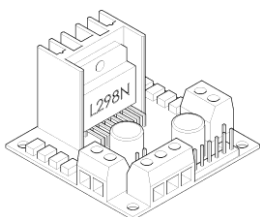


Возьмите Деталь **М** и с помощью винтов с полукруглой шляпкой **M3x6** прикрутите стойки **M3x10**, и с помощью **M3** гаек прикрутите стойки **M3x8**, как показано на схеме.

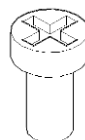
ШАГ 12: Установка контроллера двигателей



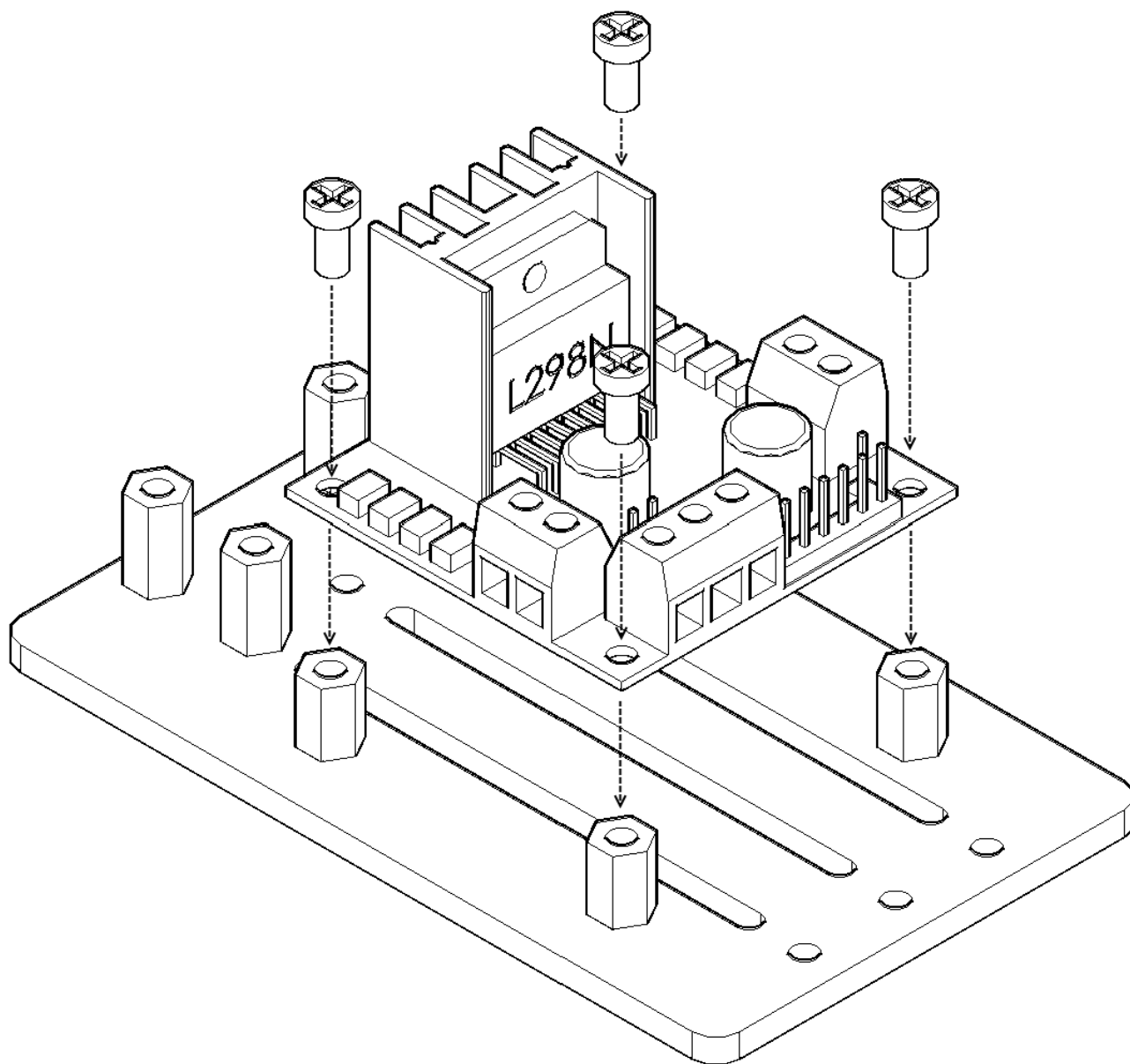
x 1



x 1

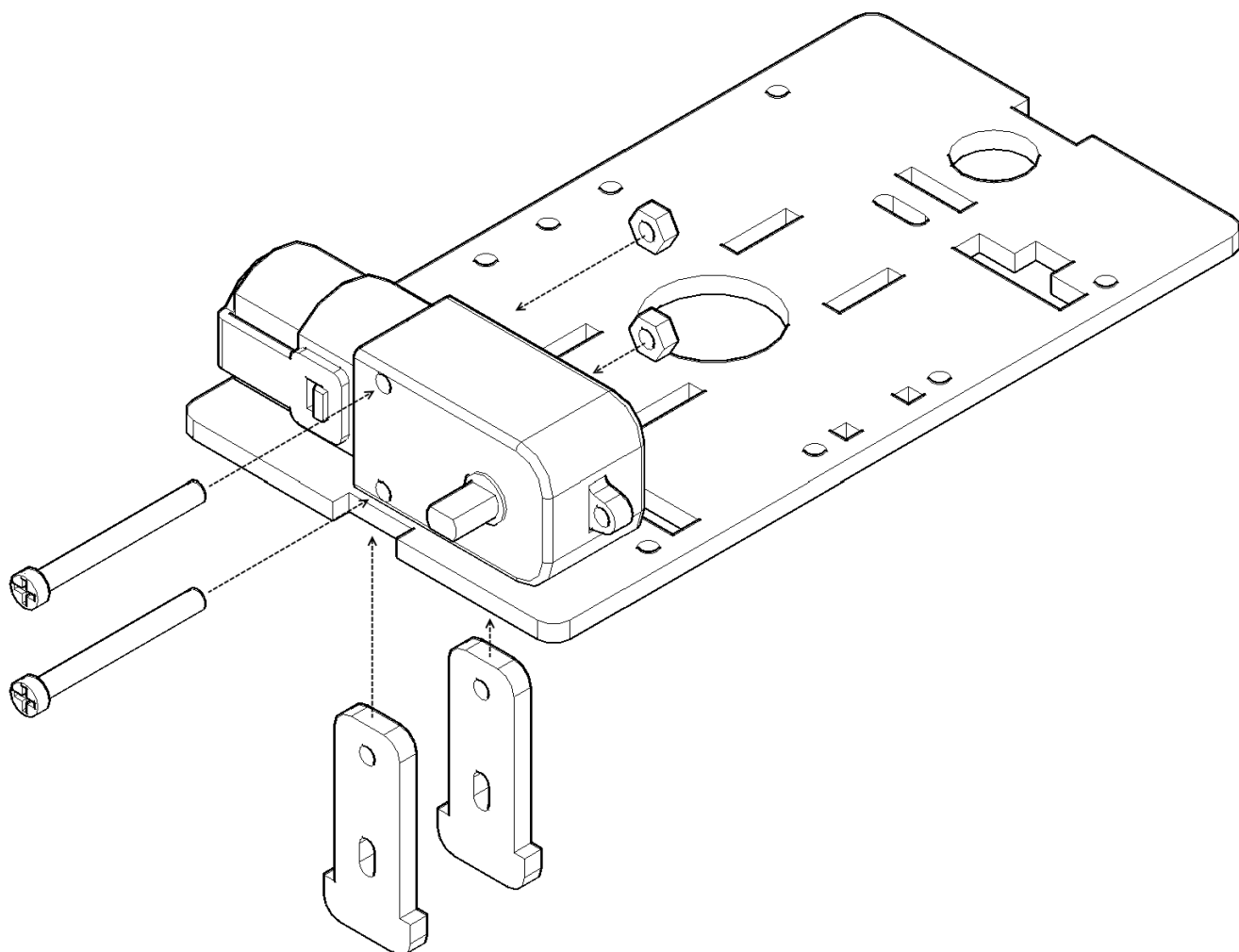
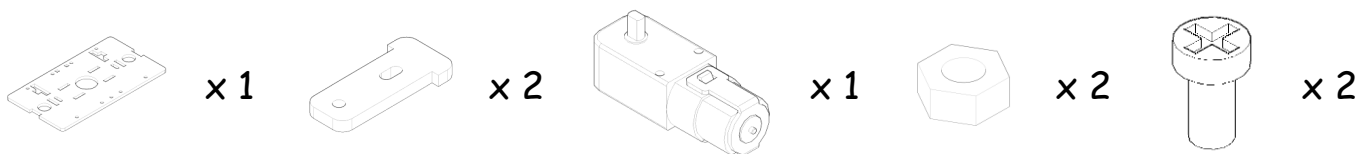


x 4



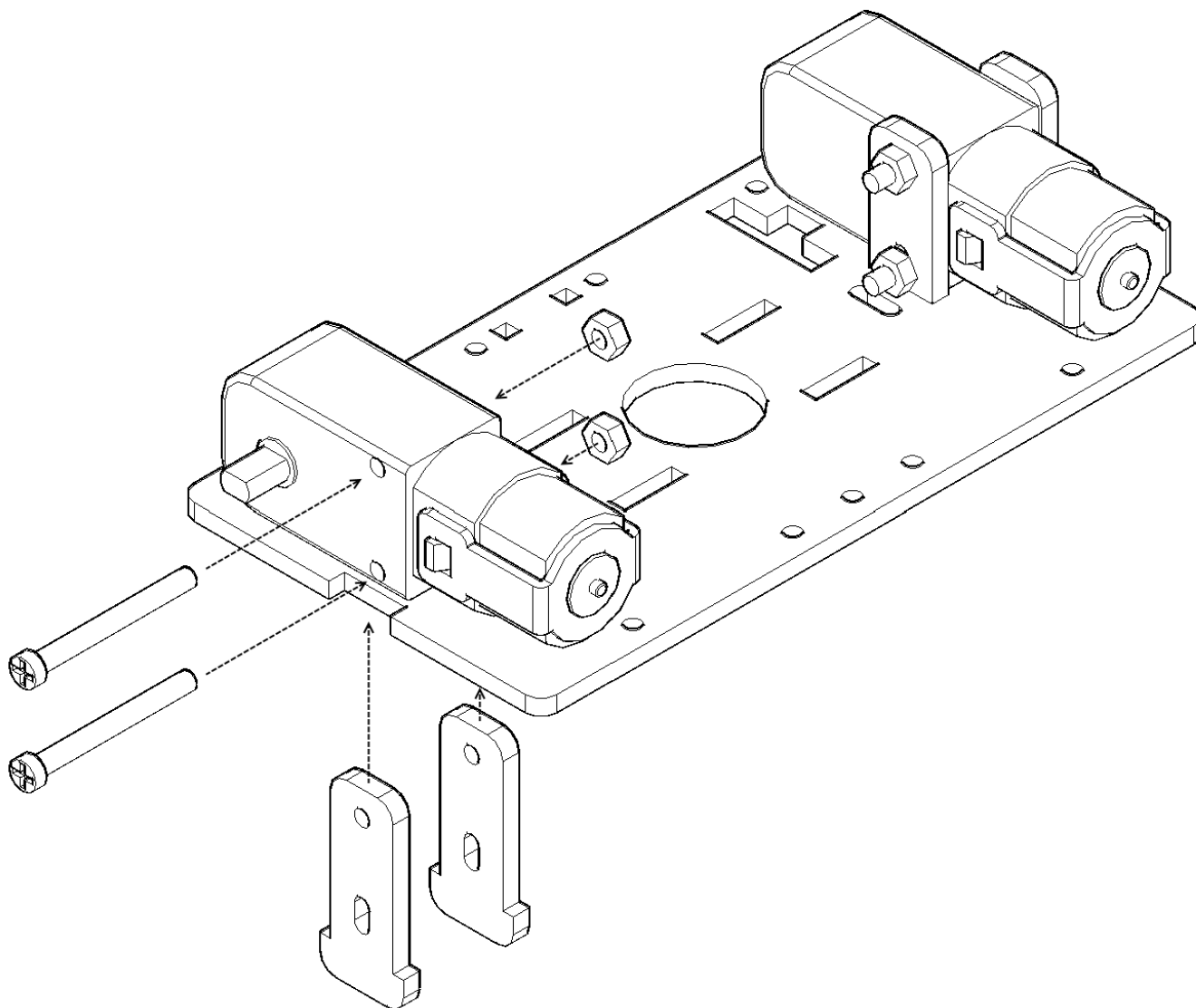
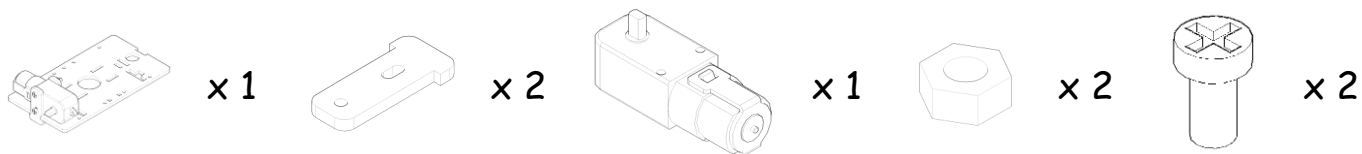
Возьмите часть робота, собранную на **шаге 11**, и с помощью винтов с полукруглой шляпкой **M3x6** прикрутите контроллер двигателей.

ШАГ 13: Установка двигателя с редуктором



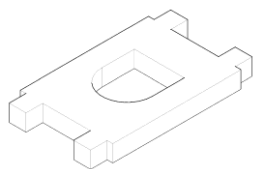
Возьмите Детали **C**, **D**. Вставьте стойки крепления двигателя в пазы нижней панели крепления двигателей, затем с помощью винтов с полукруглой шляпкой **M3x30** и **M3** гаек закрепите двигатель с редуктором.

ШАГ 14: Установка двигателя с редуктором

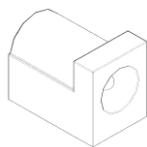


Возьмите Детали **D** и часть робота, собранную на **шаге 13**. Вставьте стойки крепления двигателя в пазы нижней панели крепления двигателей, затем с помощью винтов с полукруглой шляпкой **M3x30** и **M3** гаек закрепите двигатель с редуктором.

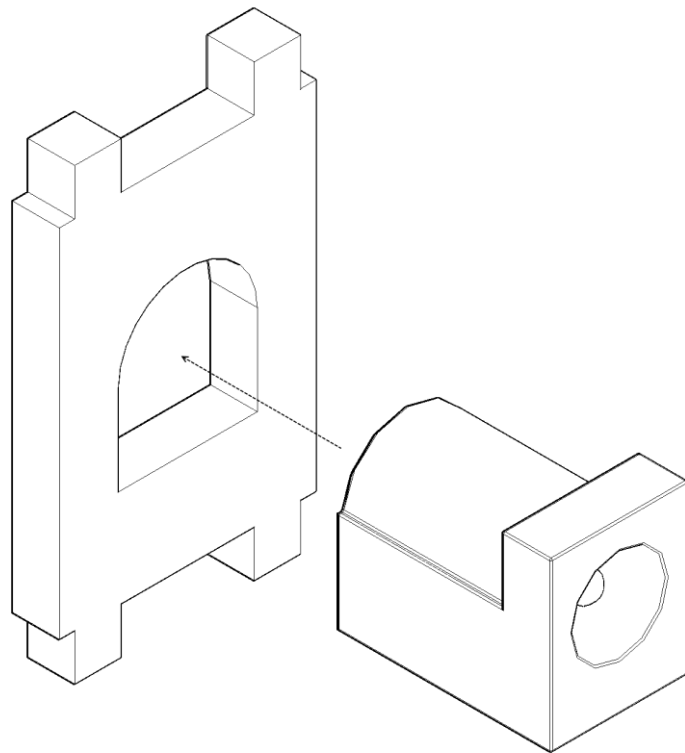
ШАГ 15: Установка гнезда питания



× 1

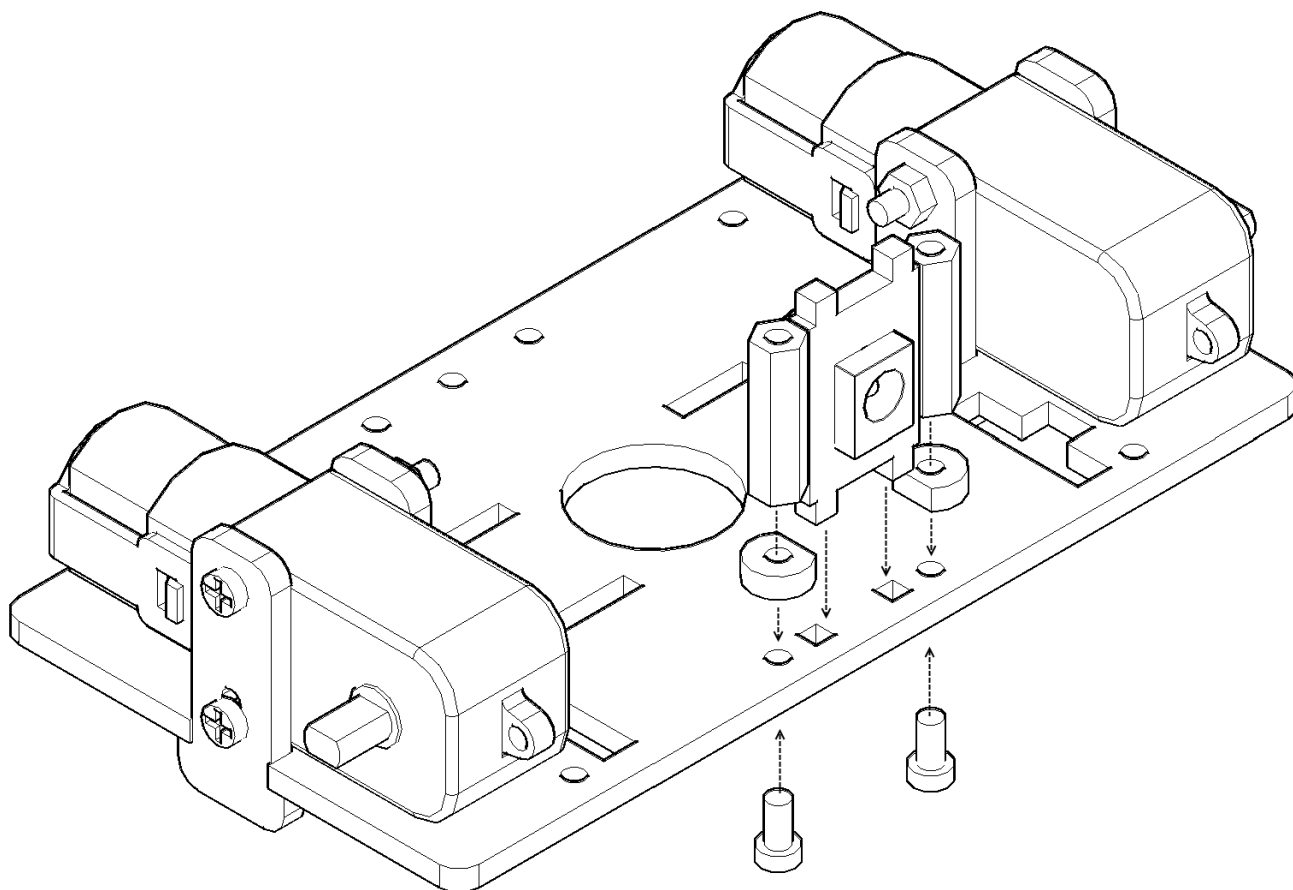
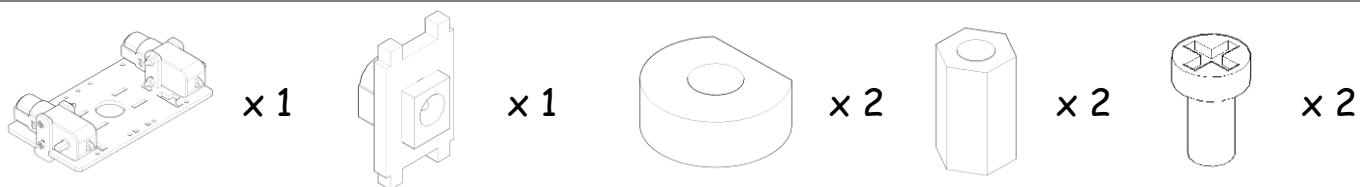


× 1



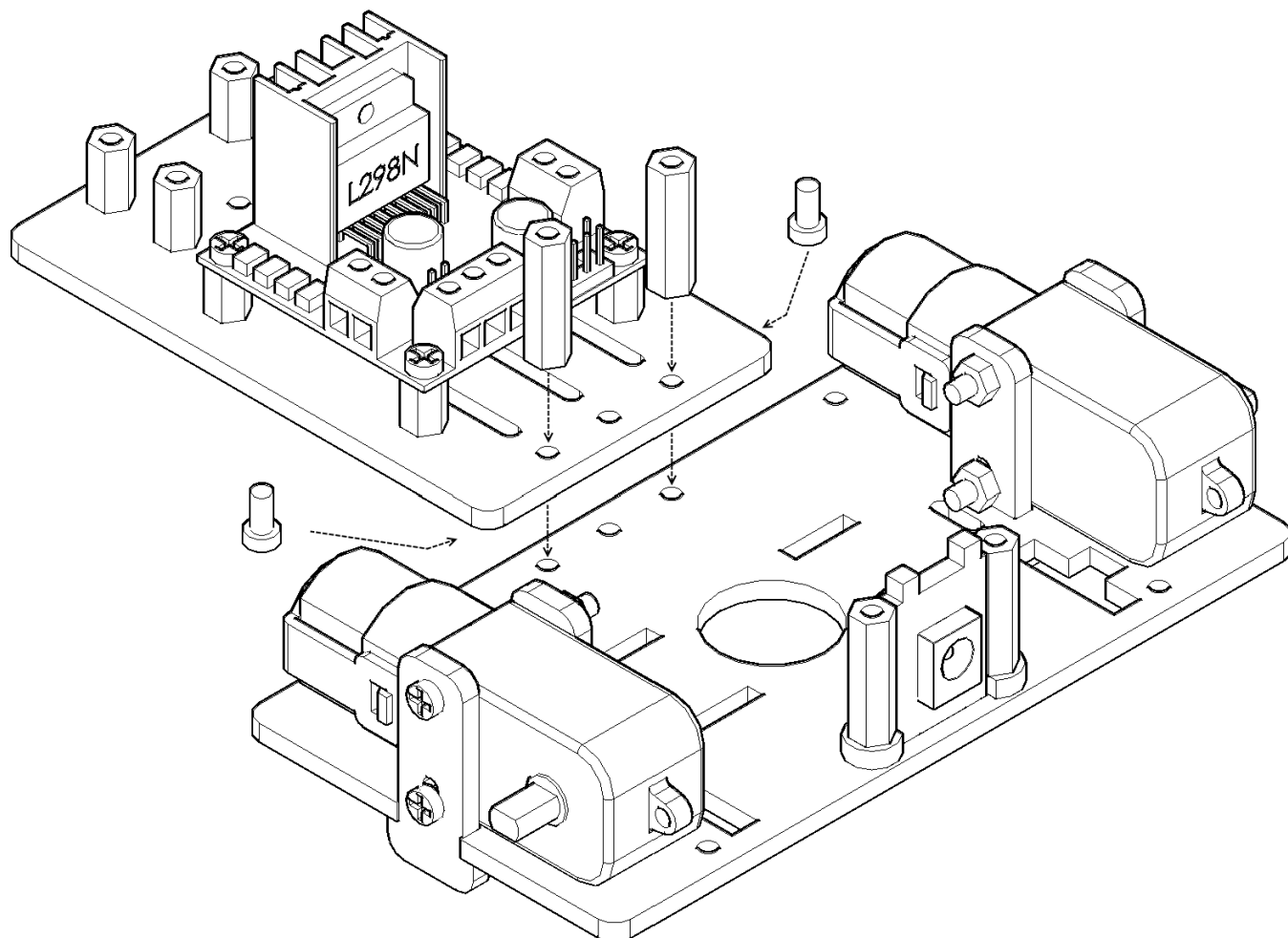
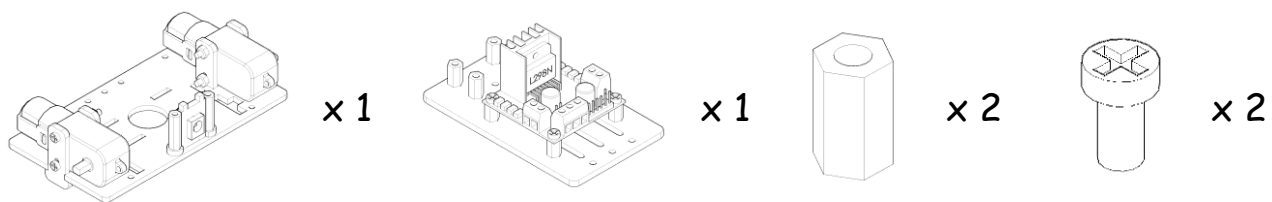
Возьмите Деталь Е и вклейте при помощи термопистолета (или клея для пластика) гнездо питания.

ШАГ 16: Установка стоек крепления



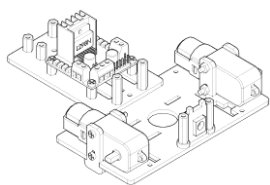
Возьмите Детали **F** и части робота, собранные на **шагах 14 и 15**. Вставьте стойку с разъемом питания в паз панели крепления двигателей. С помощью винтов с полукруглой шляпкой **M3x10** прикрутите стойки **M3x20**, между стойкой и панелью крепления двигателей положите по одной пластиковой шайбе, как показано на схеме.

ШАГ 17: Установка панели крепления контроллера двигателей

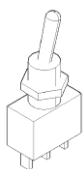


Возьмите части робота, собранные на **шагах 12 и 16**. Объедините их с помощью стоек **M3x20** и винтов с полукруглой шляпкой **M3x10**, как показано на схеме.

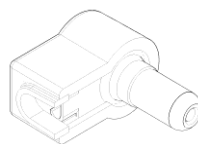
ШАГ 18: Сборка цепи питания



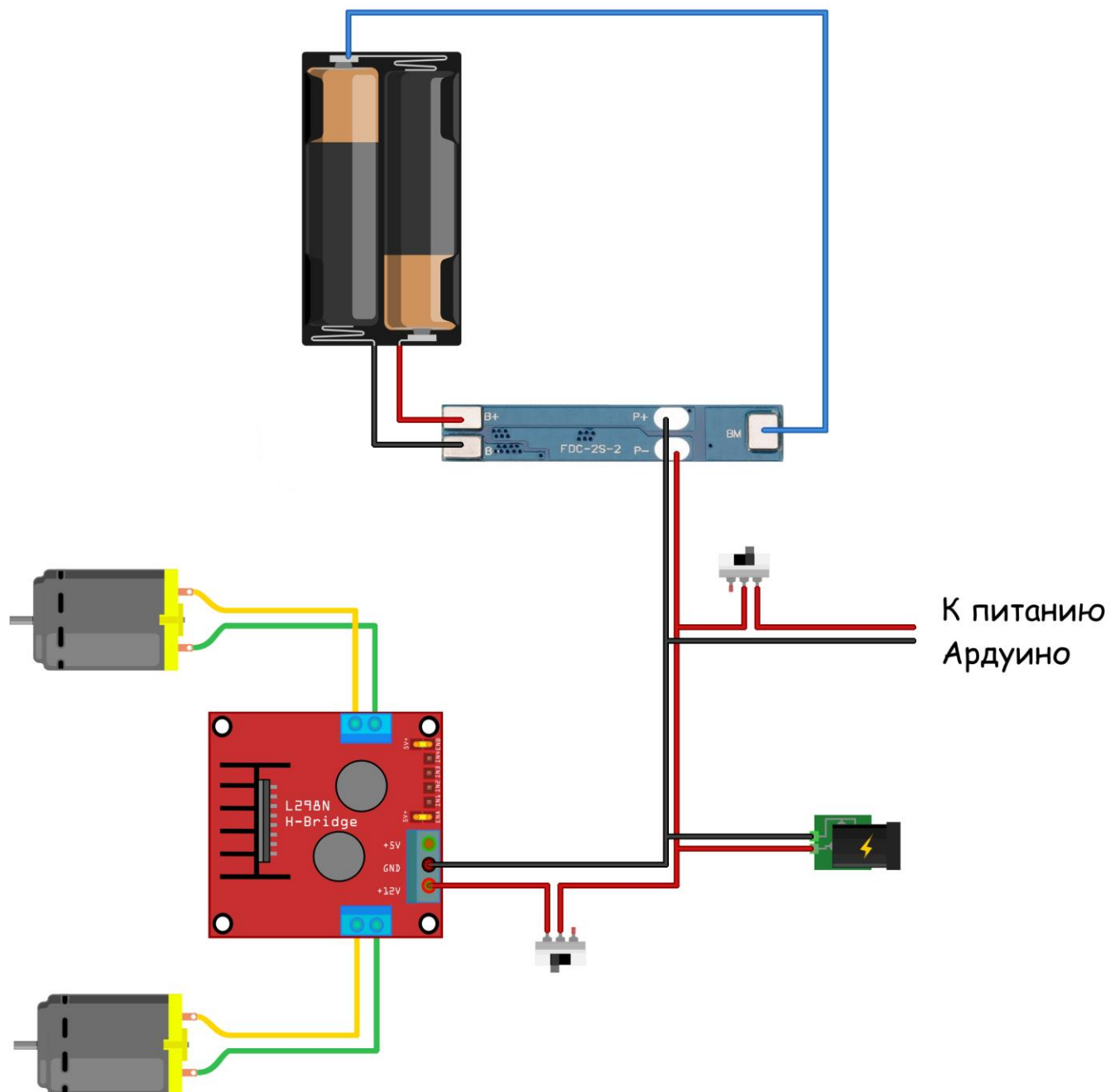
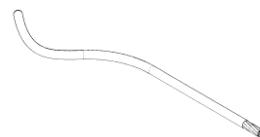
$\times 1$



$\times 2$

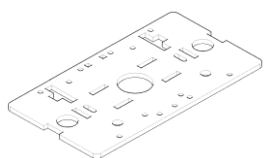


x 1



Возьмите часть робота, собранную на **шаге 17**. Соберите схему питания как показано на схеме. Для цепи питания удобно использовать акустический кабель, для подключения двигателей – шлейф.

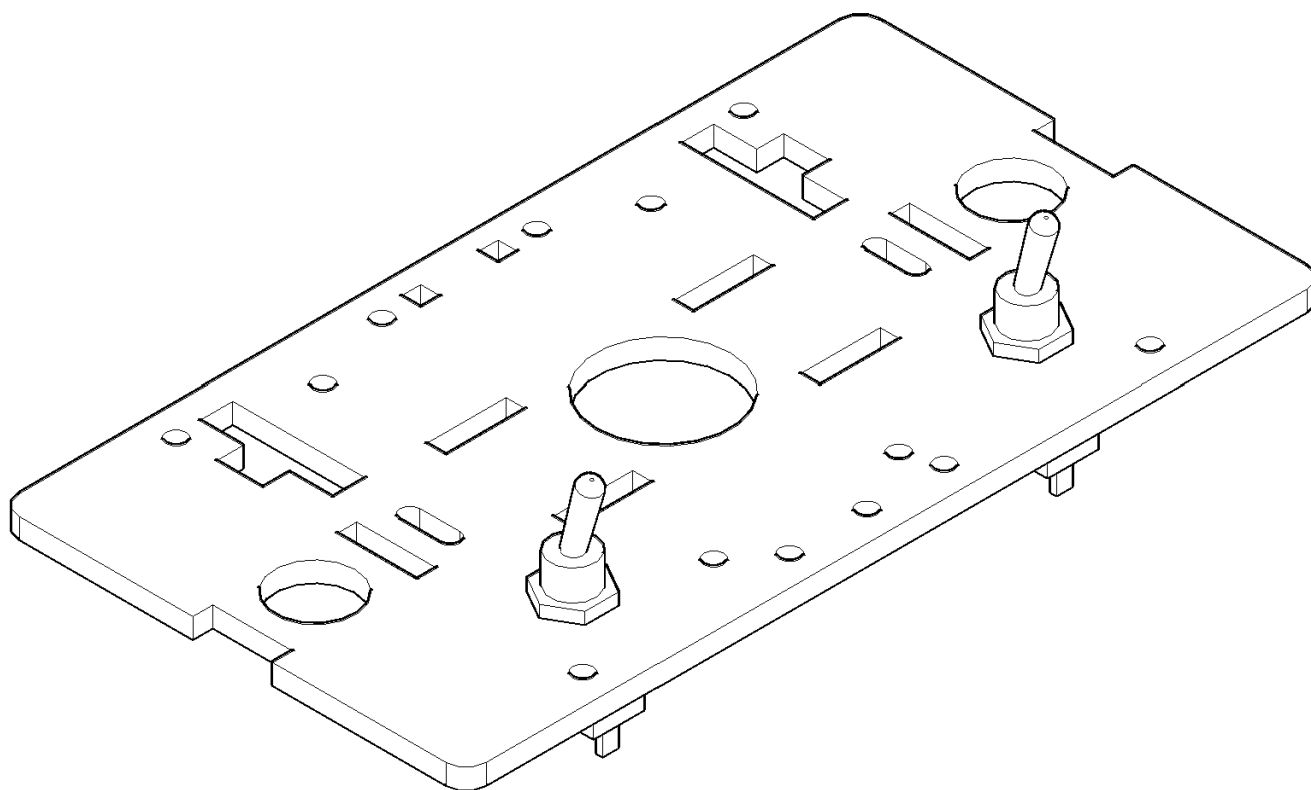
ШАГ 19: Установка тумблеров



x 1

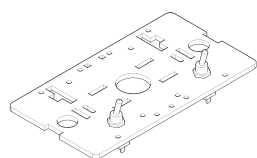


x 2

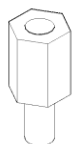


Возьмите Деталь В и установите тумблеры, как показано на схеме. Между гайкой тумблера и панелью крепления двигателей подложите по шайбе, входящей в комплект тумблера.

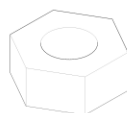
ШАГ 20: Установка стоек крепления платы расширения



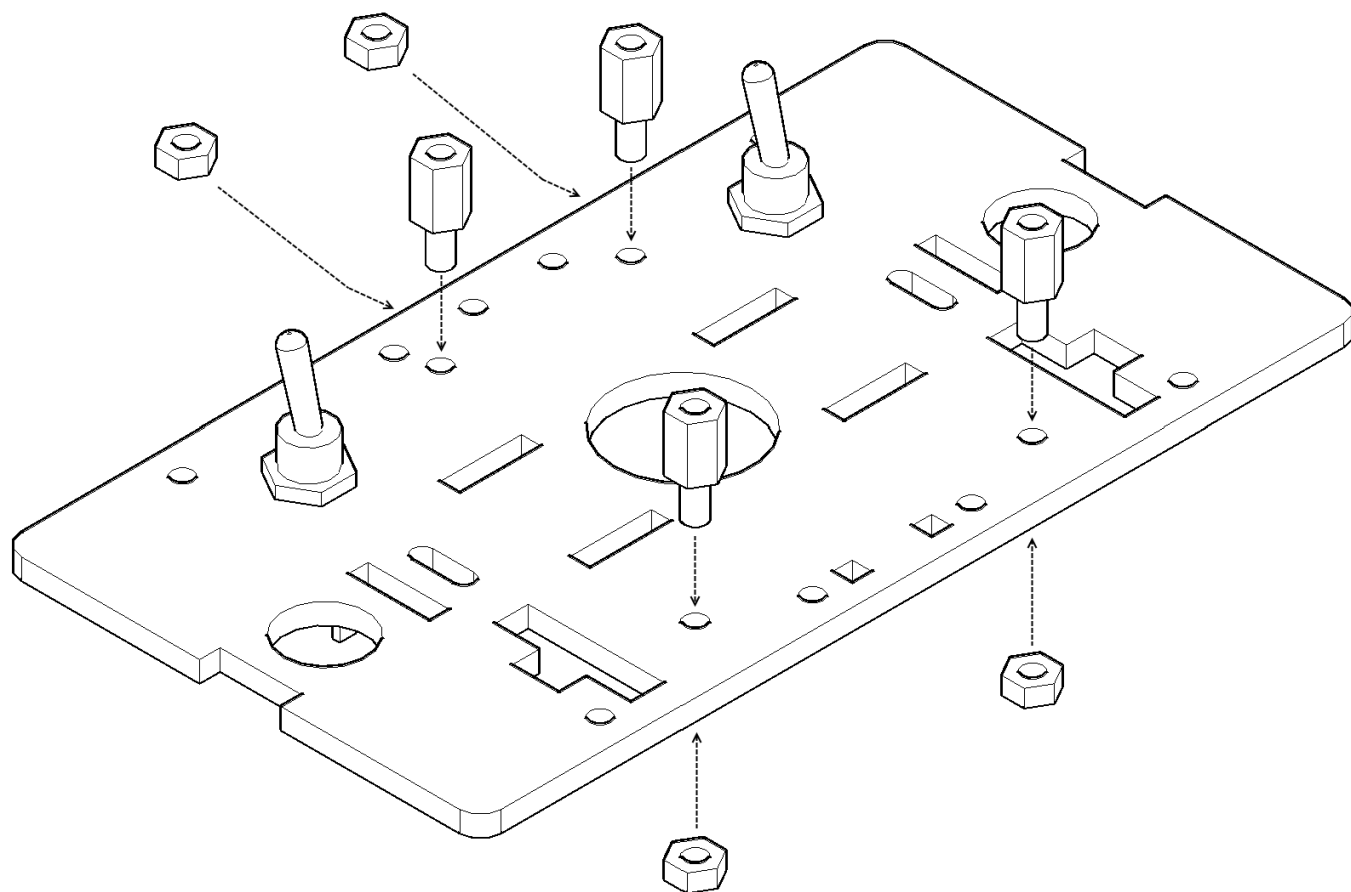
x 1



x 4

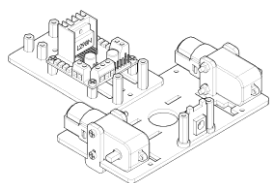


x 4

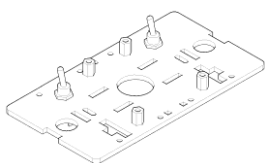


Возьмите часть робота, собранную на **шаге 19**. Установите стойки **M3x8** при помощи **M3** гаек.

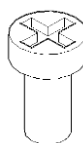
ШАГ 21: Установка верхней панели крепления двигателей



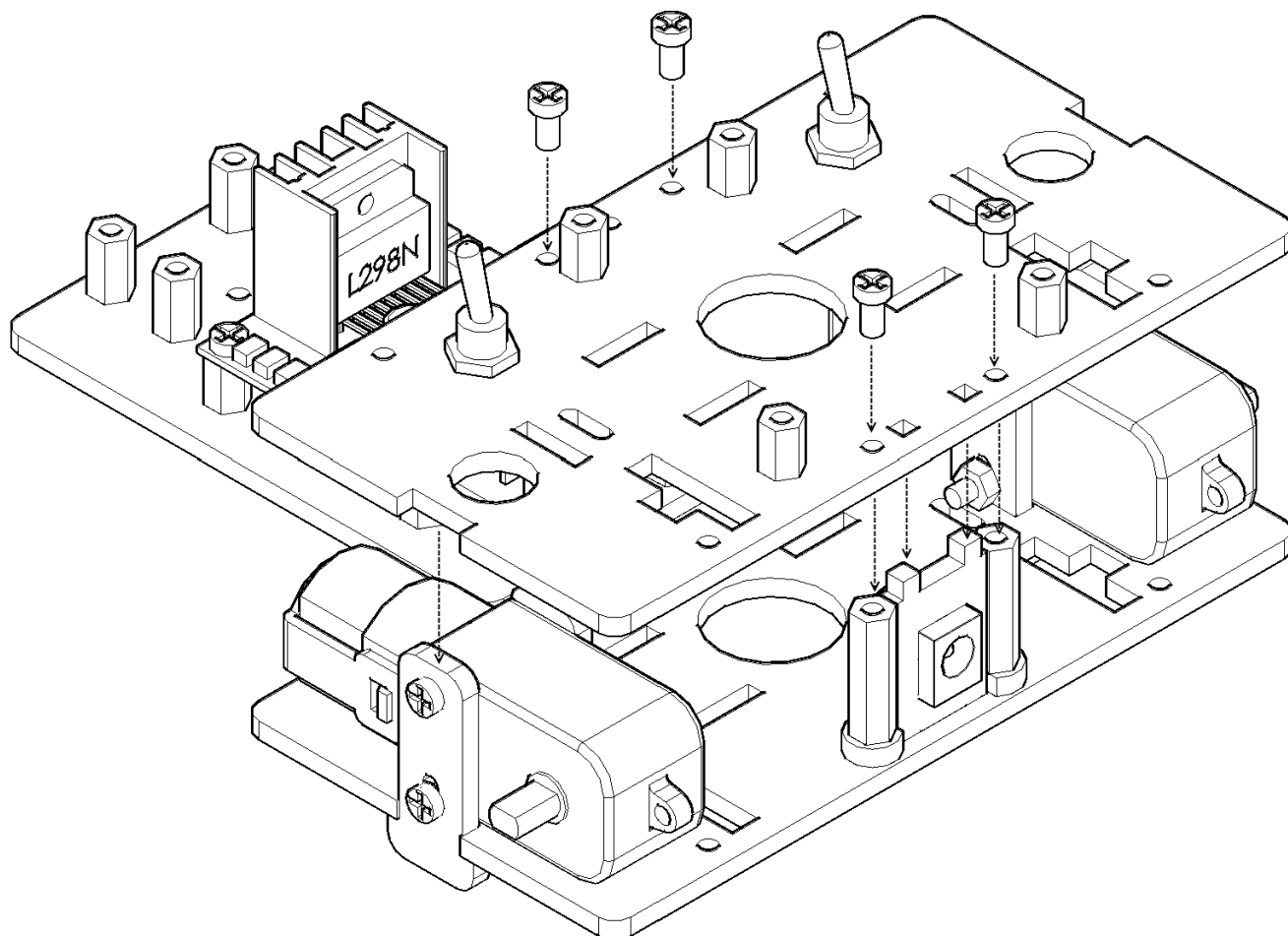
x 1



x 1

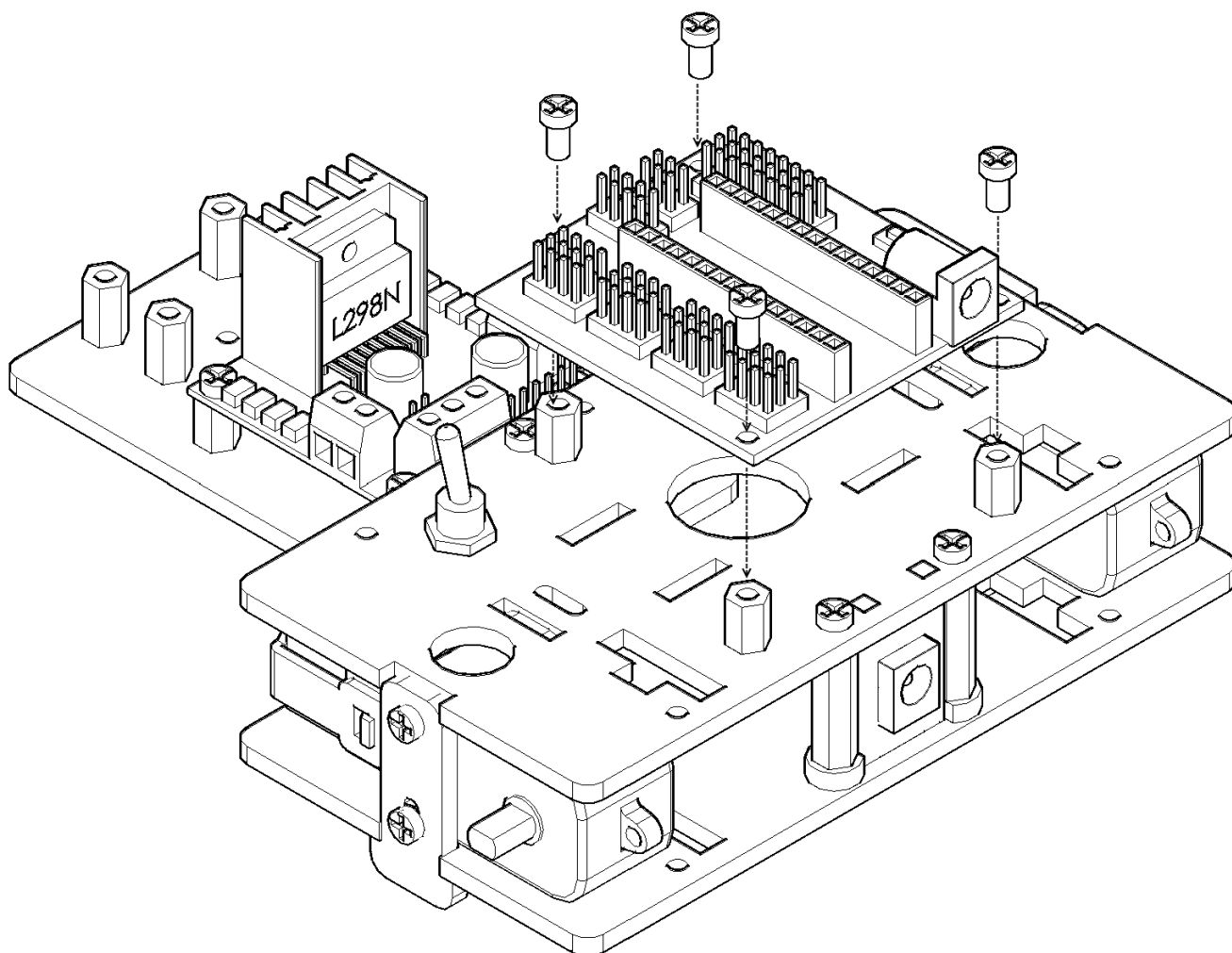
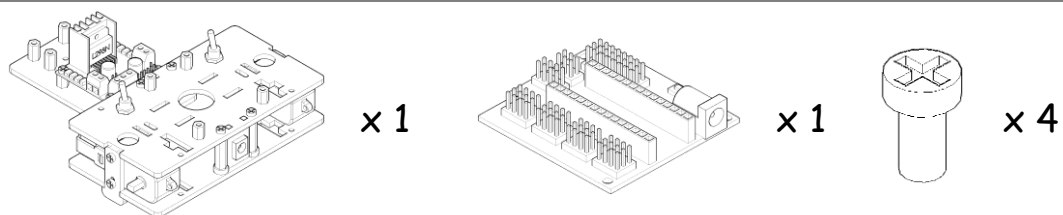


x 4



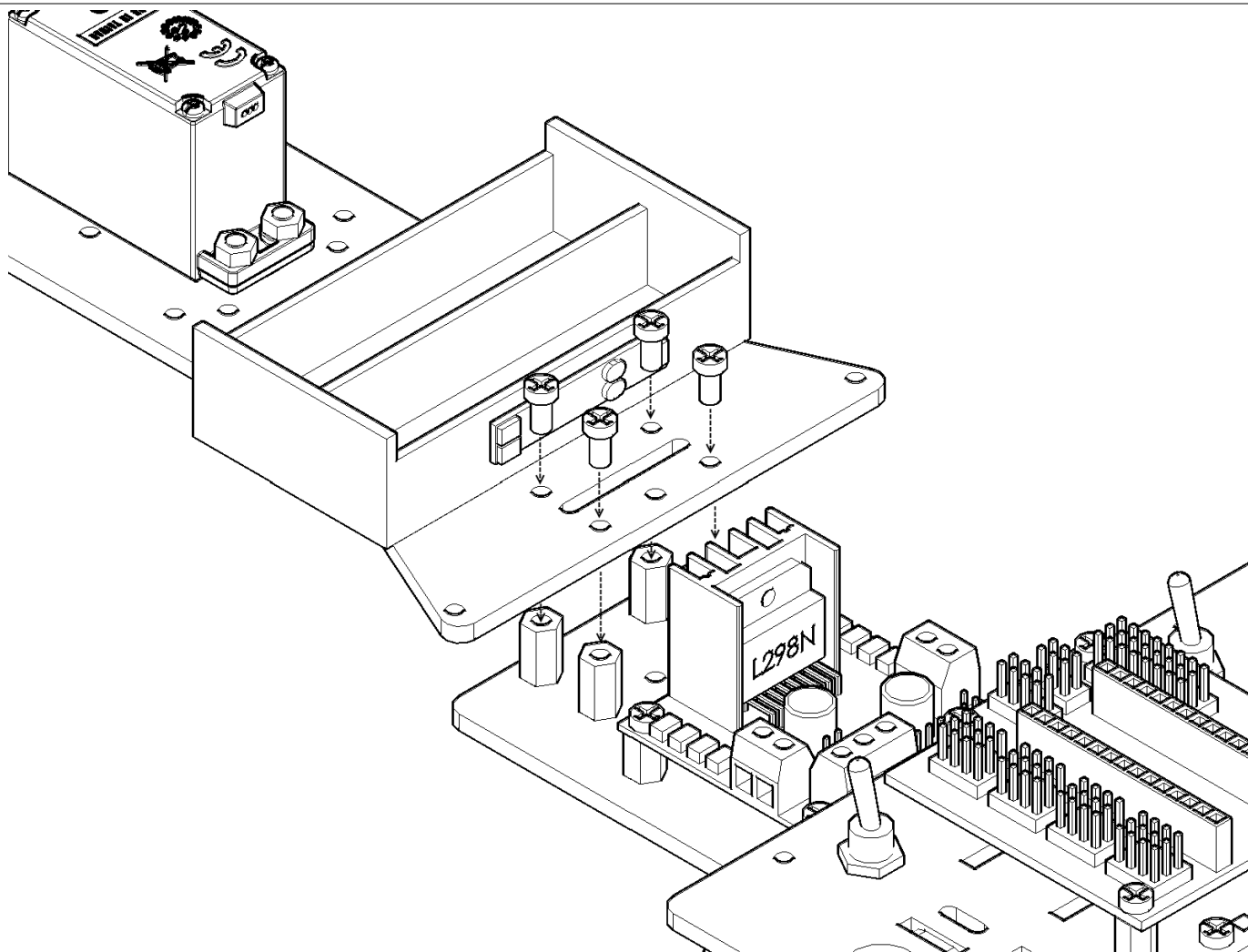
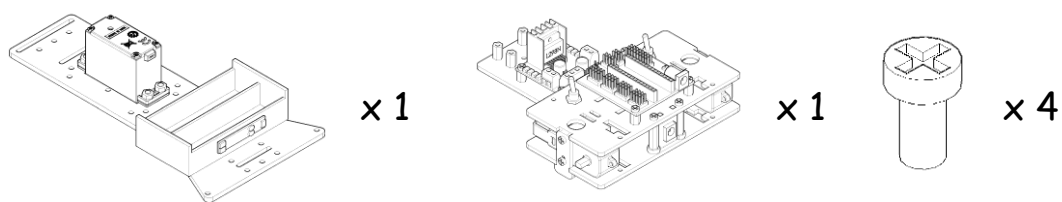
Возьмите части робота, собранные на **шаге 18** и **20**. Соедините их при помощи винтов с полукруглой шляпкой **M3x6**.

ШАГ 22: Установка платы расширения



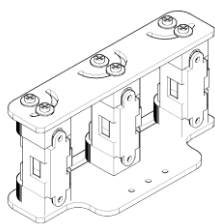
Возьмите часть робота, собранную на **шаге 21**. Установите плату расширения для Ардуино при помощи винтов с полукруглой шляпкой **M3x6**.

ШАГ 23: Соединение центральной и задней частей робота

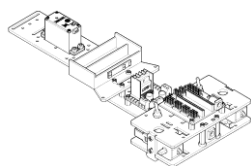


Возьмите части робота, собранные на **шаге 10** и **22**. Соедините их при помощи винтов с полукруглой шляпкой **M3x6**, как показано на схеме.

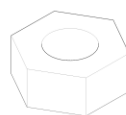
ШАГ 24: Соединение центральной и передней частей робота



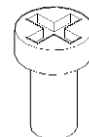
x 1



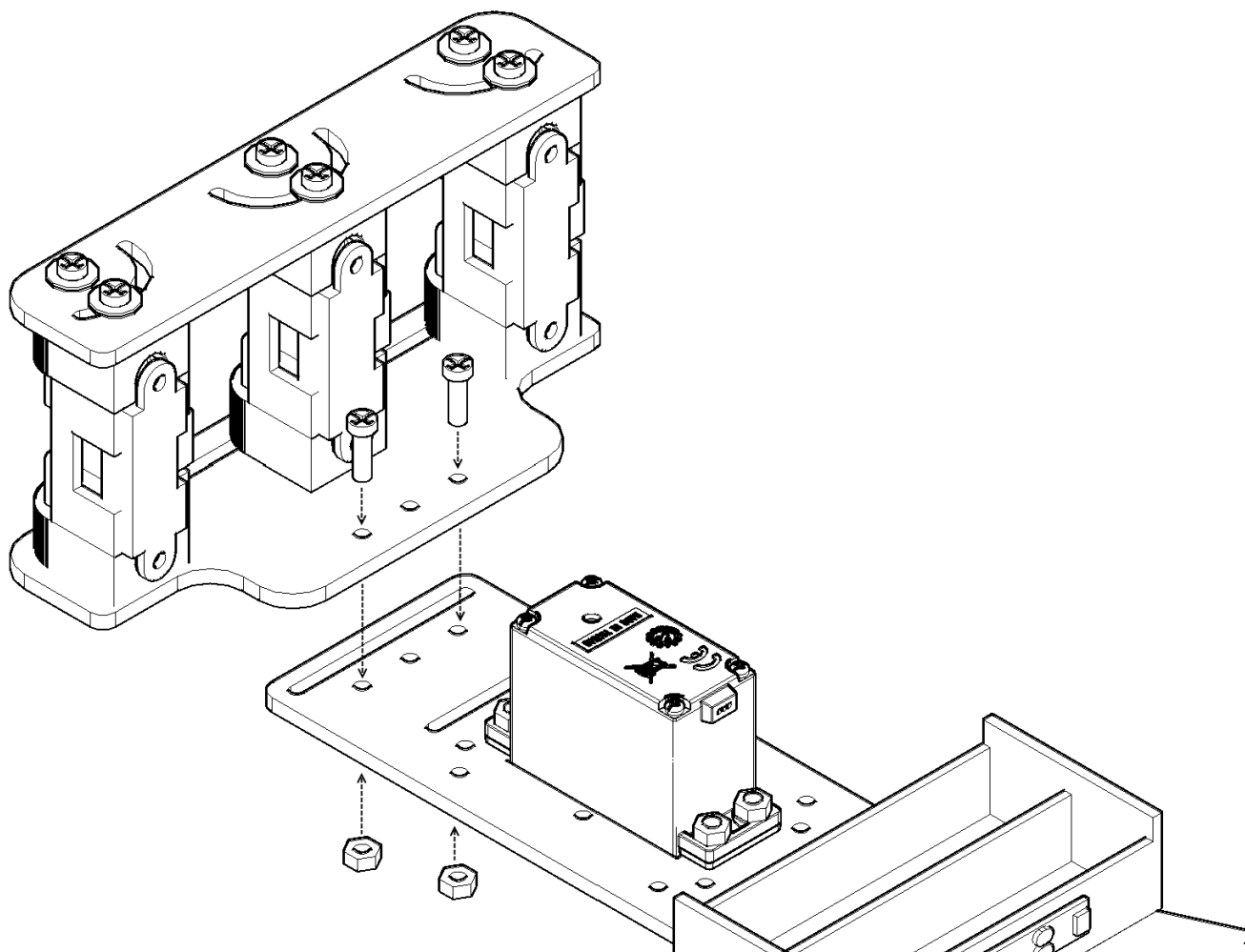
x 1



x 2

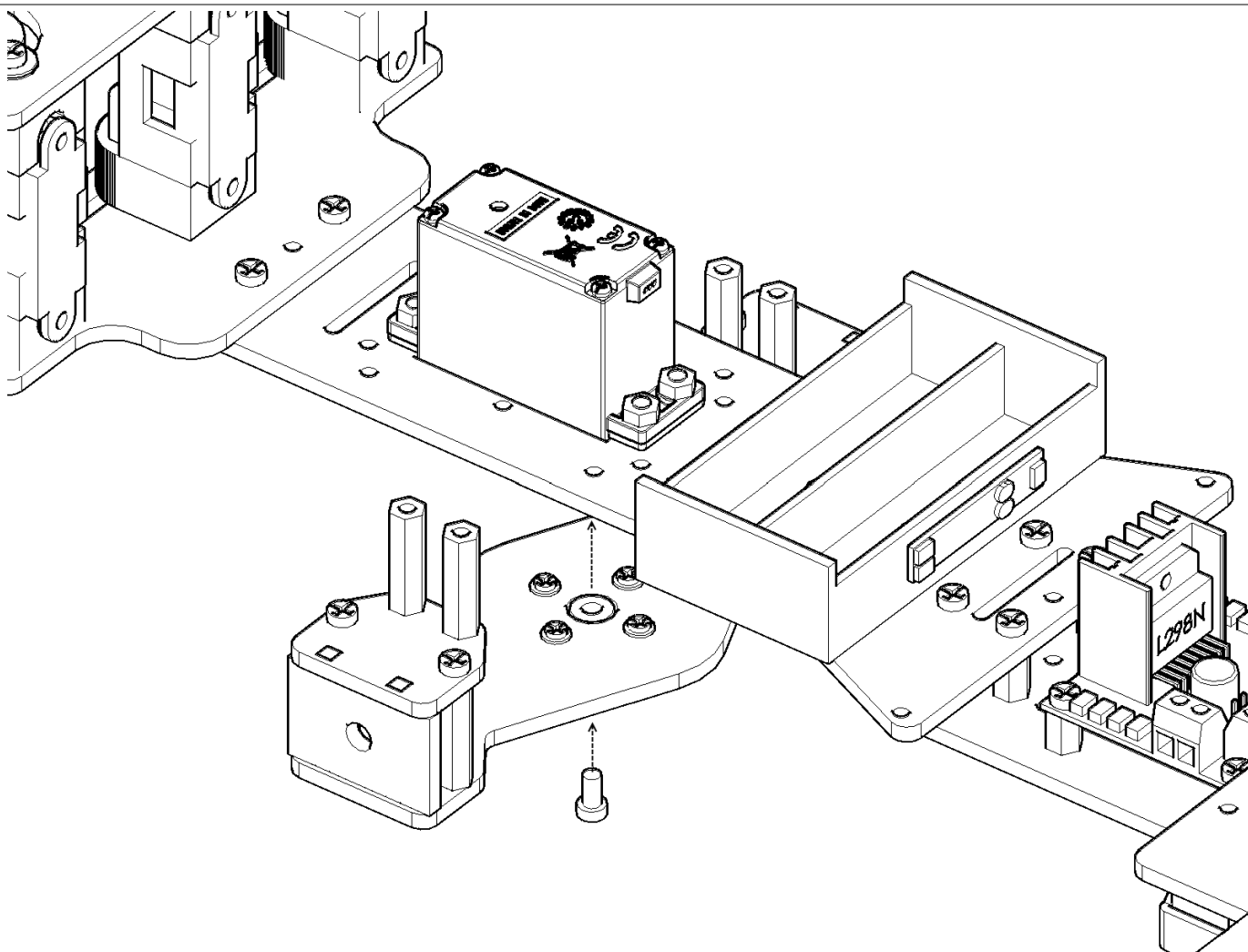
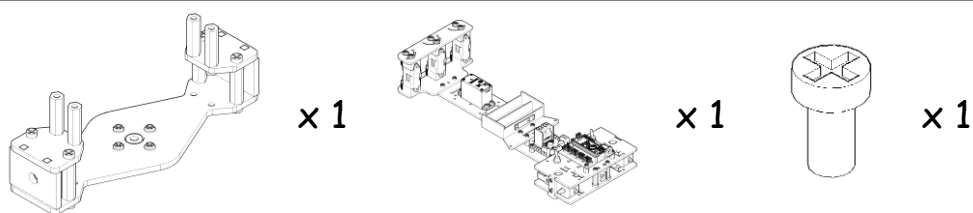


x 2



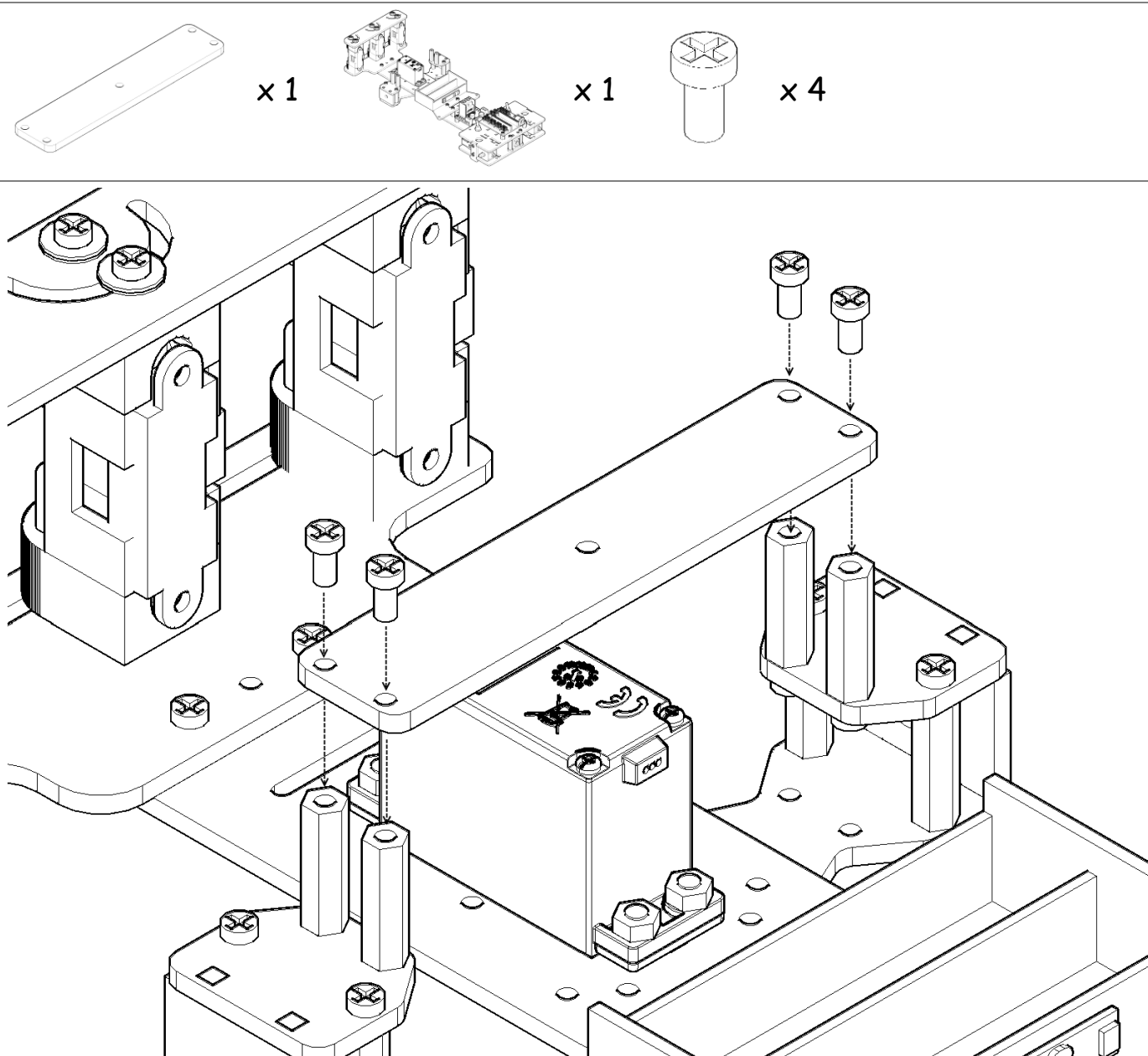
Возьмите части робота, собранные на **шаге 3** и **23**. Соедините их при помощи винтов с полукруглой шляпкой **M3x10** и **M3** гаек, как показано на схеме.

ШАГ 25: Соединение центральной части робота и крепления передних колес



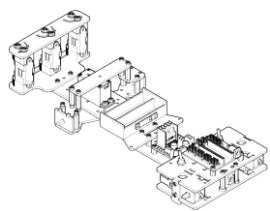
Возьмите части робота, собранные на **шаге 7** и **24**. Вставьте шестерню сервопривода в крестовину крепления передних колес, закрепите с помощью винта, идущего в комплекте с сервоприводом.

ШАГ 26: Установка верхней панели крепления передних колес

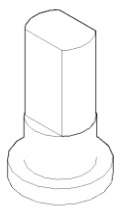


Возьмите Деталь **Ж** и часть робота, собранную на **шаге 25**. Установите верхнюю панель крепления передних колес при помощи винтов с полукруглой шляпкой **M3x6**, как показано на схеме.

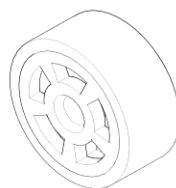
ШАГ 27: Установка колес



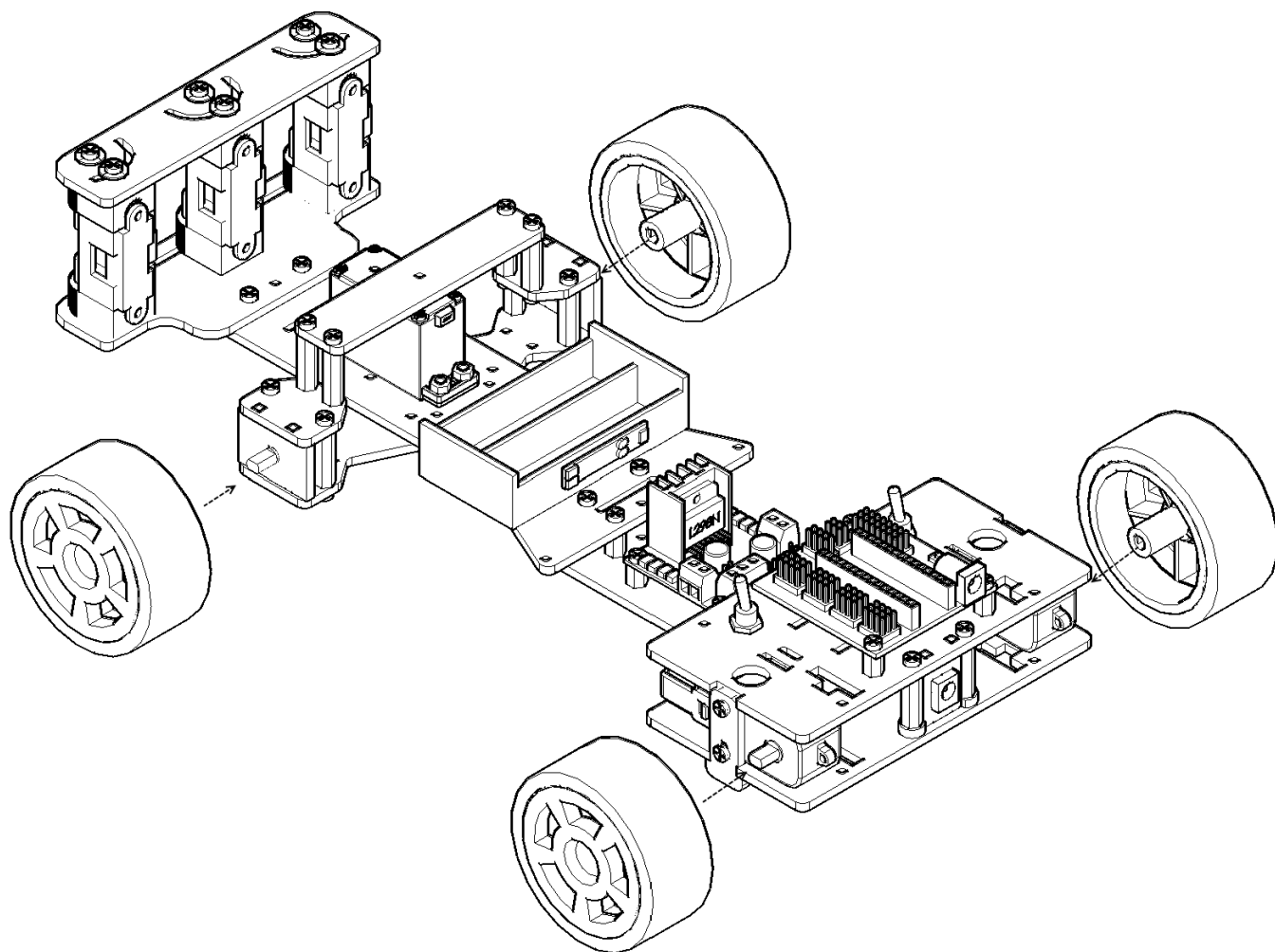
x 1



x 2

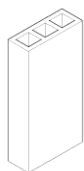


x 4



Возьмите Деталь N и часть робота, собранную на шаге 26. Установите задние колеса на посадочные места редукторов, для установки передний колес используйте Деталь N.

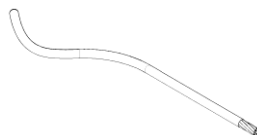
ШАГ 28: Подготовка коннекторов



х 3



х 4

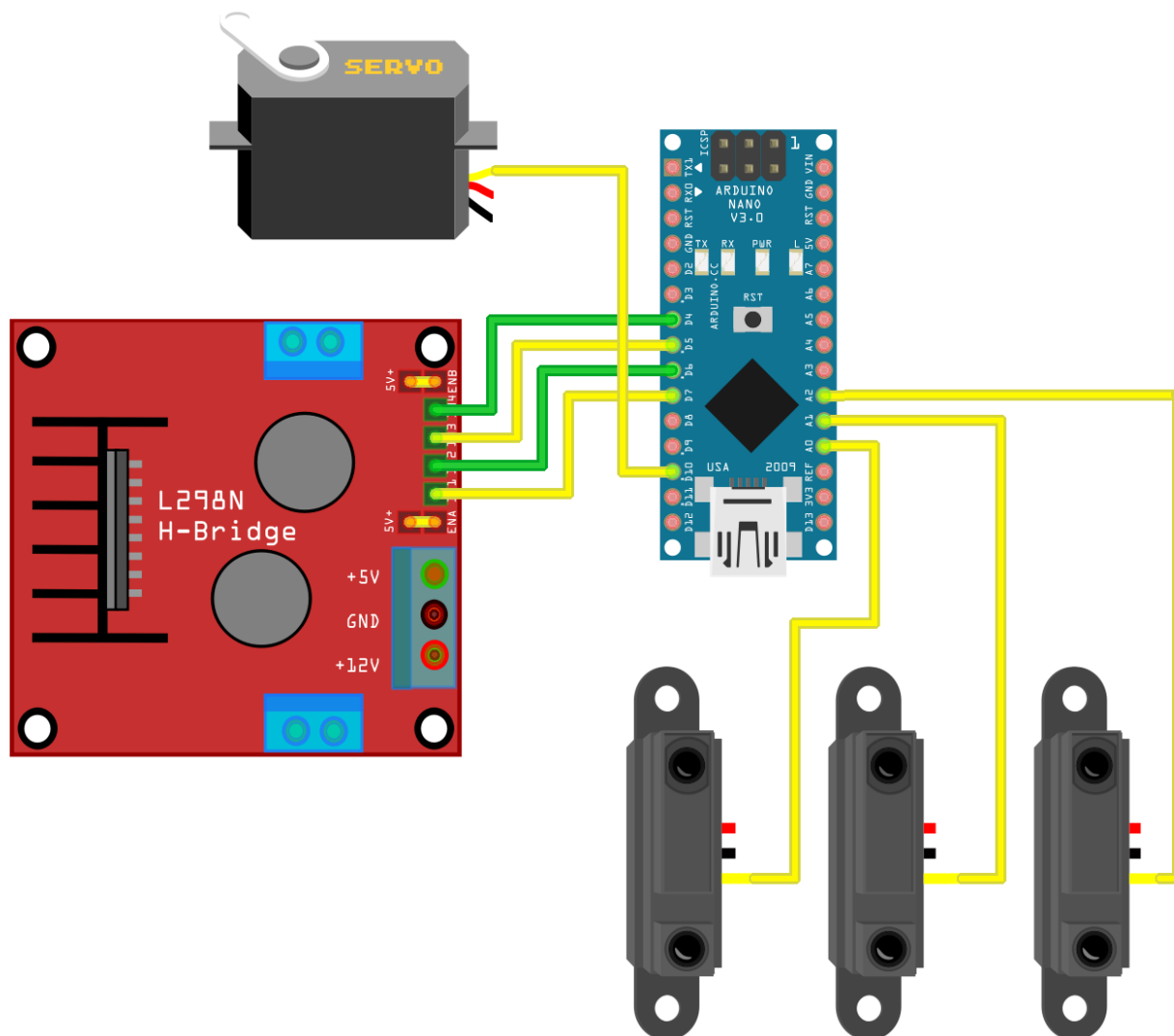


На данном шаге рекомендуем Вам подготовить провода для коммутации электроники робота. Возьмите 3 провода, идущие в комплекте с ИК датчиками, удлините их при помощи шлейфа на длину необходимую для подключения датчиков к плате расширения Ардуино, на конце провода необходимо установить 3-х пиновый разъем. Так же подготовьте 2 провода для подключения контроллера двигателя к плате расширения Ардуино, с обеих сторон которого установите 2-х пиновые разъемы.

ШАГ 29: Подключение электроники робота

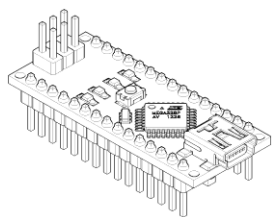


x 5

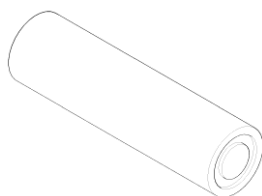


Возьмите провода, подготовленные на **шаге 28**. Произведите подключение как указано на схеме.

ШАГ 28: Установка Ардуино и аккумуляторов



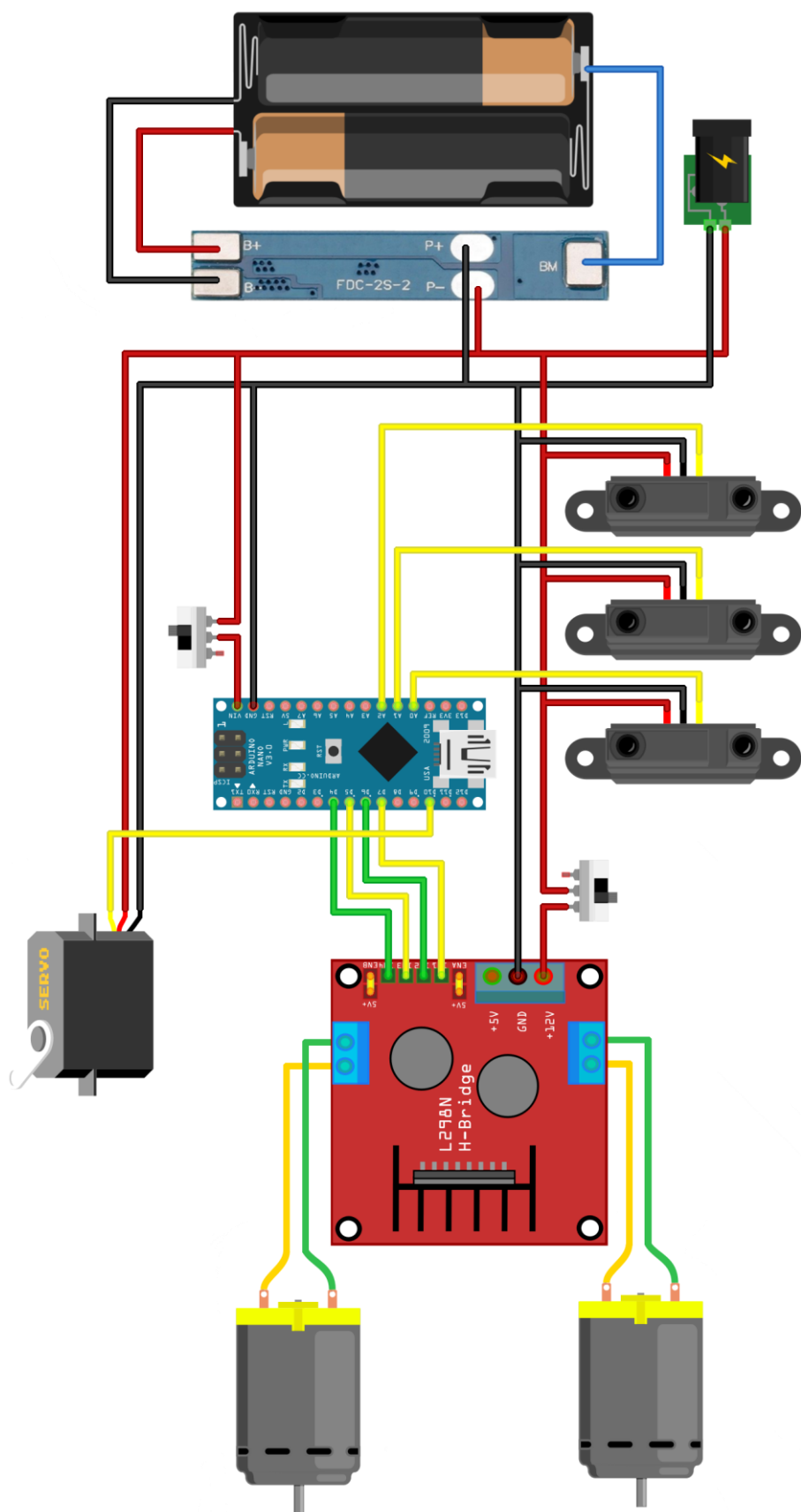
х 1



х 2

На данном шаге установи 2 аккумулятора в блок аккумуляторов и Ардуино Нано в плату расширения. Робот Собран! Переходите к написанию прошивки.

Схема подключения электроники



Описание API робота

