





## Co je to Bitbeam?

Bitbeam je konstrukční a prototypovací stavebnice dostupná zcela zdarma (Open Source). Rozměrově je kompatibilní s LEGO Technics/Mindstorms, takže je možné obě stavebnice navzájem kombinovat. Základní Bitbeam dílky jsou navrženy tak, aby je bylo možné snadno vyrábět „v domácím prostředí“ z různých materiálů různými technologiemi (3D tisk, CNC frézování, vyřezávání laserem). Především v kombinaci s rozšiřujícím se 3D tiskem je systém Bitbeam zajímavou levnou alternativou k různým komerčním konstrukčním stavebnicím. Více informací naleznete na [www.bitbeam.org](http://www.bitbeam.org).

## Proč m-Bitbeam?

m-Bitbeam je 3D tištěná konstrukční stavebnice, která vychází z Bitbeam konceptu a přidává řadu speciálních dílků, jako jsou různá kola, držáky, krabičky apod. Elektronická programovatelná část stavebnice je založena na běžně dostupném Arduinu a jeho velkém „ekosystému“ různých čidel a modulů.

Hlavní důvody pro vznik m-Bitbeam jsou tři. Prvním důvodem je vysoká cena univerzálních programovatelných stavebnic jako je např. LEGO Mindstorms. Díky své nízké pořizovací ceně je m-Bitbeam k dispozici skutečně každému (každé dítě má svoji stavebnici doma). Druhým důvodem je mnohem větší variabilita Arduinu z pohledu čidel, motorů, rozšiřujících modulů atd. Dětem se tak odkrývají „netušené“ možnosti a jejich projekty mohou být nejenom mnohem pestřejší, ale mohou mít také reálný přesah do skutečného života a praxe. Stačí se na internetu podívat, co vše dnes Arduino „pohání“ (3D tiskárny, CNC stroje, bezpečnostní systémy, regulační systémy, měřicí systémy, satelity, ...). Posledním důvodem pro vznik m-Bitbeam je šíření povědomí o další technologii – 3D tisku. Po absolvování základů 3D modelování si děti mohou snadno navrhovat a vyrábět vlastní stavebnicové dílky přesně podle potřeb svého projektu.

**Kola malá (53 mm)**

- bb-wu-53x1s (2x)
- bb-wu-53x1 (2x)

**O-kroužky (ø 5 mm)**

- ø 98 mm (2x)
- ø 51 mm (4x)

**Ozubená kola a hřeben**

- bb-gr-22-hs-10u (2x)
- bb-grb-19 (4x)
- bb-gr-22 (2x)
- bb-gr-33 (2x)
- bb-gr-11 (2x)
- bb-grr-11x1 (2x)

**Distanční podložka 1/2**

- bb-adp-4d (8x)

**Redukce k osičkám**

- bb-gr-up-10x8 (6x)
- bb-gr-up-8x8 (6x)

**Kola velká (100 mm)**

- bb-wu-100x1 (2x)

**Box na Arduino UNO**

- bb-cau-bottom (1x)
- bb-cau-top (1x)

**Pivotovací kolo (+ ping-pong míček)**

- bb-pivot (1x)

**Držáky na serva**

- bb-srv\_big-m2 (4x)
- bb-srv\_small-m (2x)
- bb-srv\_small-m2 (1x)

**Desky**

- bb-b-12x12x1 (1x)
- bb-b-10x10x1 (1x)

**Boxy na čidla a další součásti**

- bb-sen-bt (1x)
- bb-sen-bt-c (1x)
- bb-sen-temp (1x)
- bb-sen-uni1-c (2x)
- bb-sen-sound (1x)
- bb-sen-sound-c (1x)
- bb-sen-hal (1x)
- bb-sen-obst (1x)
- bb-sen-light (1x)
- bb-sen-light-c (1x)
- bb-sen-us (1x)
- bb-sen-jstck (1x)
- bb-sen-sm1 (3x)
- bb-sen-oled (1x)
- bb-sen-oled-c (1x)

**Kovové osičky**

- dlouhá 137 mm (2x)
- dlouhá 106 mm (2x)
- střední 66 mm (2x)
- krátká 34 mm (2x)
- se závitem M3 67 mm (2x)
- se závitem M3 37 mm (2x)
- se závitem M3 28 mm (2x)

**Šroubky**

- M2,5 x 8 (4x)
- M2,5 x 10 (8x)
- M3 x 8 (32x)
- M3 x 10 (16x)
- M4 x 10 (8x)
- M4 x 20 (60x)
- M4 x 30 (40x)
- M4 x 40 (10x)

**Matičky**

- M3 (48x)
- M4 (110x)

**Podložky**

- M3
- M4 (110x)

**Box na baterie**

- bb-bbox-sb (1x)
- bb-bbox-s (1x)

**Hnací spojky serva**

- bb-adp-srv-10x8-sm (2x)
- bb-adp-srv-10x8 (2x)

**Servomotory**

- 2x MG995 (kontinuální)
- 2x MG905

**Fixační spojky**

- bb-adp-2 (4x)
- bb-adp-1 (4x)
- bb-adp-4b (4x)
- bb-adp-4 (2x)
- bb-adp-3 (2x)
- bb-adp-sm2 (4x)
- bb-adp-sm1 (4x)

**Speciální dílky**

- bb-t-7x4x1 (4x)
- bb-b-5x1-hs (4x)
- bb-x-5x5x1 (4x)
- bb-b-5x1r (1x)

**Držák magnetu**

- bb-mag-1x1 (1x)

**Lomené dílky**

- bb-a90-3x2x1 (4x)
- bb-a90-3x4x1 (4x)
- bb-a90-4x6x1 (4x)
- bb-a90-5x1-swm (4x)
- bb-a45-6x6x1 (4x)

**Box na nepájivé pole**

- bb-cb400 (1x)

**Rovné dílky**

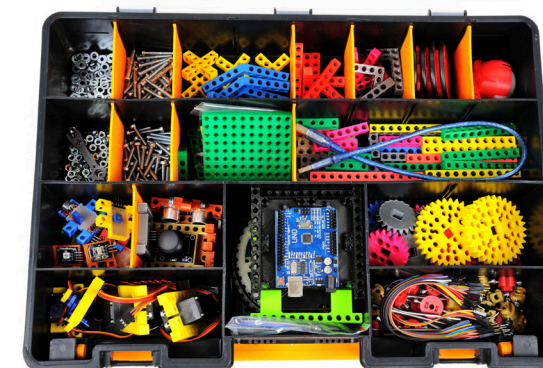
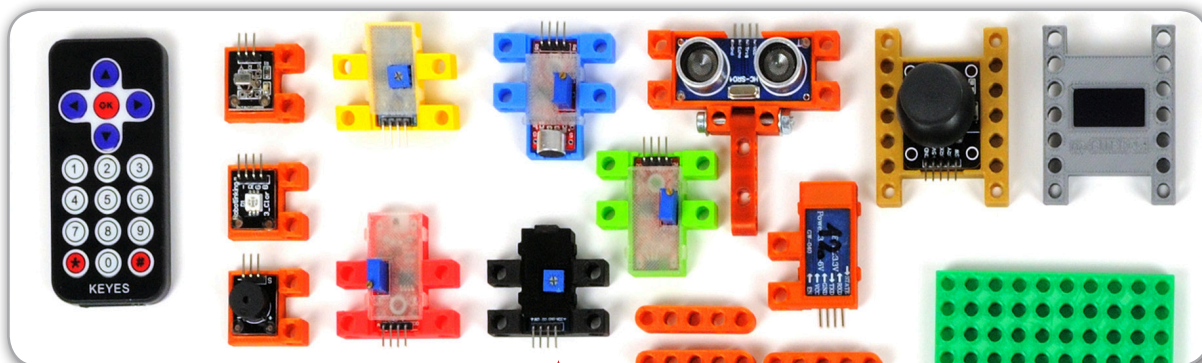
- bb-b-3x1 (4x)
- bb-b-5x1 (4x)
- bb-b-7x1 (4x)
- bb-b-9x1 (4x)
- bb-b-11x1 (4x)
- bb-b-13x1 (4x)
- bb-b-15x1 (4x)
- bb-b-24x2 (2x)

**Dílky vyrobené pomocí 3D tisku jsou nadepsány zeleně.**

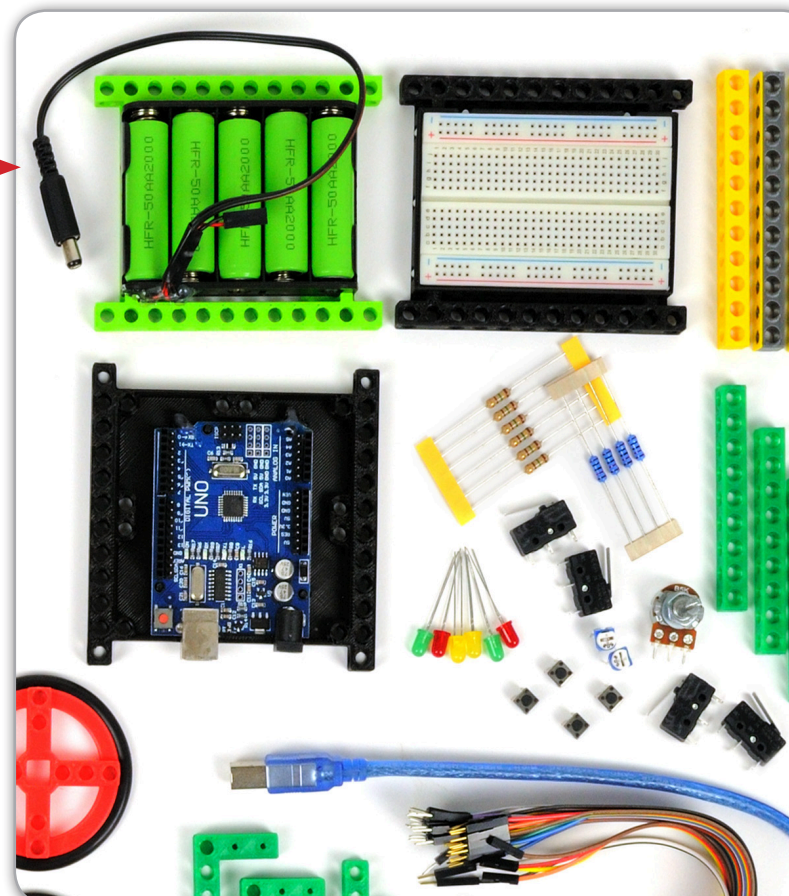
klíč a šroubovák (bb-key-m3+m4+s)

Repozitář 3D modelů v STL formátu (pro 3D tisk dílků): [https://github.com/e-Mole/m-Bitbeam\\_Parts\\_for\\_3Dprint](https://github.com/e-Mole/m-Bitbeam_Parts_for_3Dprint)  
 Repozitář 3D modelů v DAT formátu (pro přípravu návodů, např. MLCad + LPub): [https://github.com/e-Mole/m-Bitbeam\\_Parts\\_for\\_LDraw](https://github.com/e-Mole/m-Bitbeam_Parts_for_LDraw)

## Seznam elektronických a elektrotechnických komponent základní sady



- čidlo zvuku ..... 1x
- čidlo teploty ..... 1x
- čidlo magnetického pole ..... 1x
- čidlo světla ..... 1x
- IR čidlo (překážky/čára) ..... 1x
- RGB LED ..... 1x
- piezo-bzučák ..... 1x
- IR přijímač ..... 1x
- ultrazvukový dálkoměr ..... 1x
- joystick ..... 1x
- displej (OLED) ..... 1x
- bluetooth modul ..... 1x
- IR dálkový ovladač ..... 1x



Arduino UNO R3 (klon) 1x  
nepájivé pole 400 1x

baterie AA 5x nebo 6x

LED červená ..... 2x  
LED žlutá ..... 2x  
LED zelená ..... 2x  
spínač koncový ..... 4x  
spínač malý ..... 4x  
potenciometr velký 5K 1x  
potenciometr malý 5K 2x  
rezistor 150R ..... 6x  
rezistor 10K ..... 4x

USB kabel ..... 1x



redukce napájení servomotorů ..... 1x kontinuační servo ..... 2x  
malé servo ..... 2x

propojovací vodiče samec-samec ..... 20x  
propojovací vodiče samec-samice ..... 20x

# PŘEHLED DÍLŮ, KTERÉ NEJSOU VYTIŠTĚNÉ NA 3D TISKÁRNĚ

## MIKROKONTROLÉR

Arduino UNO [↗](#)

## ALTERNATIVNĚ

Arduino UNO s více piny [↗](#) (snazší zapojování), netisknout díl bb-cau-top

Arduino NANO [↗](#) + Sensor shield [↗](#), netisknout díl bb-cau-top

## MOTORY

Kontinuální servo velké (MG995) [↗](#) 2x

Malé servo (MG90S) [↗](#) 2x

## DISPLEJ

Malý I<sup>2</sup>C OLED [↗](#)

## ČIDLA A DALŠÍ MODULY

Čidlo magnetického pole [↗](#) (Hall sensor, 4pin – analog out + digital out)

Teploměr [↗](#) (modul s termistorem, 4pin – analog out + digital out)

Čidlo intenzity světla [↗](#) (modul s fotorezistorem, 4pin – analog out + digital out)

IR čidlo pro detekci překážek a sledování čáry [↗](#) (4pin – analog out + digital out)

Ultrazvukové čidlo vzdálenosti [↗](#)

Čidlo intenzity zvuku [↗](#) (4pin – analog out + digital out)

Pasivní piezobzučák [↗](#)

Joystick XY [↗](#)

IR set dálkového ovládání [↗](#)

RGB LED modul [↗](#)

Bluetooth modul [↗](#)

## PROPOJOVÁNÍ

Vodiče s konektory DuPont 2,54 (20 cm) [↗](#) (alespoň 20 ks od každého typu: samec – samec, samice – samice, samice – samec)

Nepájivé pole (400) [↗](#)

## SAMOSTATNÉ ELEKTROSOUČÁSTKY

Přehled na předchozí stránce [↗](#) (LED červená 2x, LED žlutá 2x, LED zelená 2x, spínač koncový 4x, spínač malý 5x, potenciometr velký 1x, potenciometr malý 2x, rezistor 150R 6x, rezistor 10K 4x)

## KAM TO VŠECHNO SLOŽIT?

Praktický kufřík ArtPlast 3600 [↗](#)

## DALŠÍ NEZBYTNOSTI

USB kabel pro propojení Arduina s počítačem

Rozdvojovací kablík k napájení velkých servomotorů (viz obrázek č. 1)

Sestavený box na napájecí baterie (5 AA monočlánků)

K dispozici je více variant bateriového boxu. Jedná se např. o plně 3D tištěnou variantu, kterou doplníte el. vodiči k propojení jednotlivých článků a výstupní dvojlínkou se zakončením v podobě napájecího konektoru pro Arduino. Důležitý je také paralelní vývod pro připojení rozdvojky k napájení velkých servomotorů. Možná je i kombinace komerčně dostupného „boxu“ s 3D tištěnou BITBEAM základnou.

Kovové osičky (viz obrázek č. 2, od každé osičky 2 ks)

Neodymový magnet [↗](#) (válec 6 × 1 mm, nejlépe umístit v průběhu tisku do držáku bb-mag-1x1)

Imbusový klíč [↗](#) – velikost 2,5 pro M3 i M4 šroubky (v případě použití šroubků M4 s klasickou hlavou je potřeba i velikost imbusu 3)

Šroubky s imbusovou hlavou, maticky, podložky [↗](#)

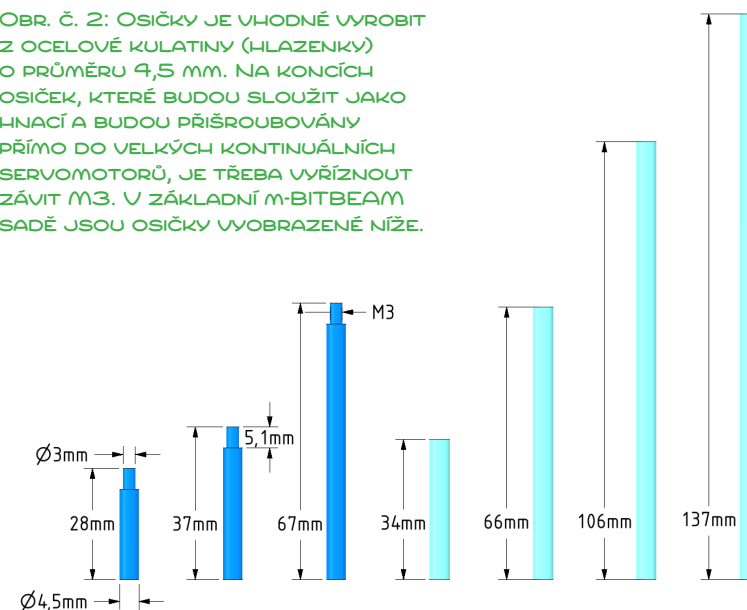
M2,5 × 8 (4x), M2,5 × 10 (8x), M3 × 8 (32x), M3 × 10 (16x), M4 × 10 (8x), M4 × 20 (60x), M4 × 30 (40x), M4 × 40 (10x), ideální jsou M4 šroubky s poloviční imbusovou hlavou – DIN 7984, maticky M3 (48x), maticky M4 (110x), podložky M4 (110x)

O-kroužky Ø 5 mm [↗](#) (Ø 98 mm (2x), Ø 51 mm (4x))

## OBR. Č. 1: ROZDVOJKA K NAPÁJENÍ SERVMOTORŮ S DUPONT KONEKTORY



OBR. Č. 2: OSIČKY JE VHDNĚ VYROBIT Z OCELOVÉ KULATINY (HLAZENKY) O PRŮMĚRU 4,5 mm. NA KONCÍCH OSIČEK, KTERÉ BUDOU SLOUŽIT JAKO HNAČÍ A BUDOU PŘIŠROBOVÁNY PŘÍMO DO VELKÝCH KONTINUÁLNÍCH SERVMOTORŮ, JE TŘEBA VYŘÍZNOUT ZÁVIT M3. V ZÁKLADNÍ M-BITBEAM SADĚ JSOU OSIČKY VYOBRAZENÉ NIŽE.



## SESTAVENÍ KOMPLETU SERVO-KOLO

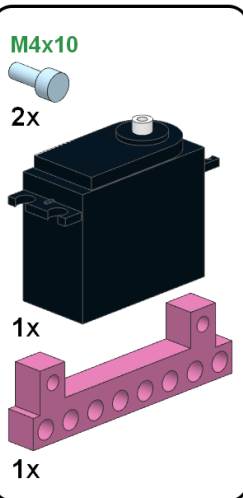
1

M4x10

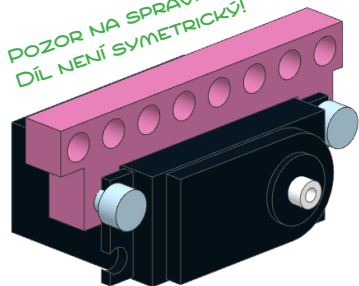
2x

1x

1x



POZOR NA SPRÁVNOU ORIENTACI.  
DÍL NENÍ SYMETRICKÝ!

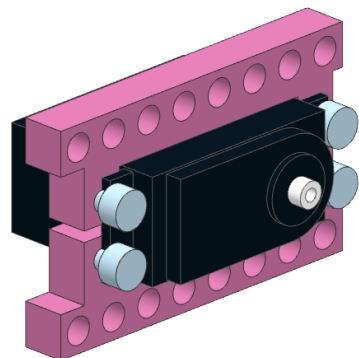
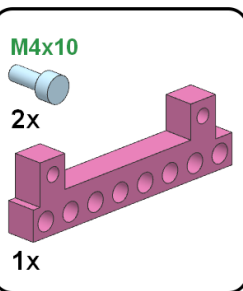


2

M4x10

2x

1x



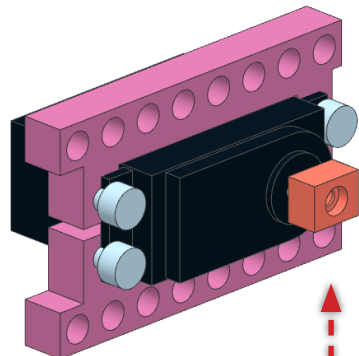
3

10x8

1x



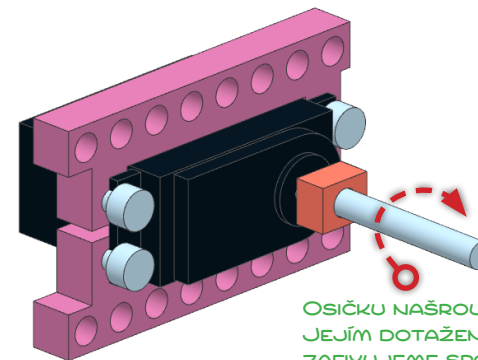
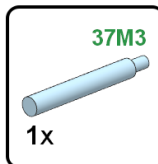
DÍL JE TŘEBA LEHCE NAHŘÁT  
(NAPŘ. ZAPALOVAČEM) A NASADIT  
NA KOVOVOU VROUBKOVANOU OSIČ-  
KU SERVA TAK, ABY SE TENTO DÍL  
NEPROTÁČEL. MOŽNÉ JE I PŘILEPENÍ,  
PROTOŽE DÍL SE V RÁMCI M-BITBE-  
AM POUŽÍVÁ UNIVERZÁLNĚ A MŮŽE  
ZŮSTAT NA SERVU TRVALE.



4

37M3

1x

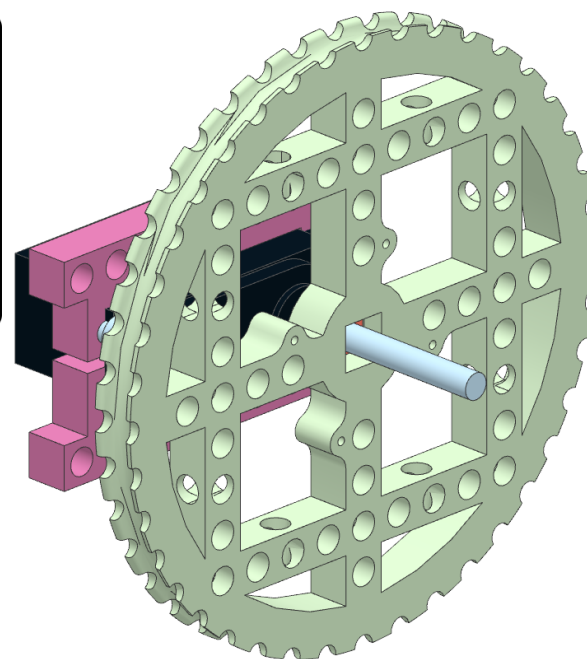
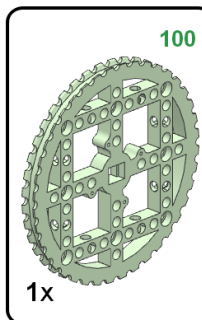


OSIČKU NAŠROUBUJEME DO ZÁVITU.  
JEJÍM DOTAŽENÍM DODATEČNĚ  
ZAFIXUJEME SPOJKU PŘIDANOU  
V PŘEDCHOZÍM KROKU.

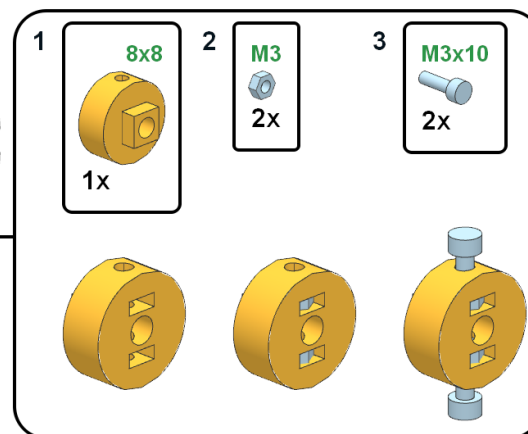
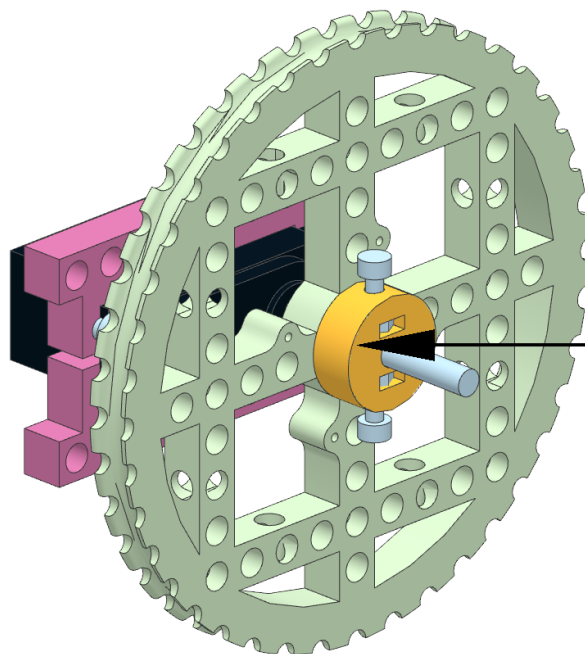
5

100

1x



6



7

