

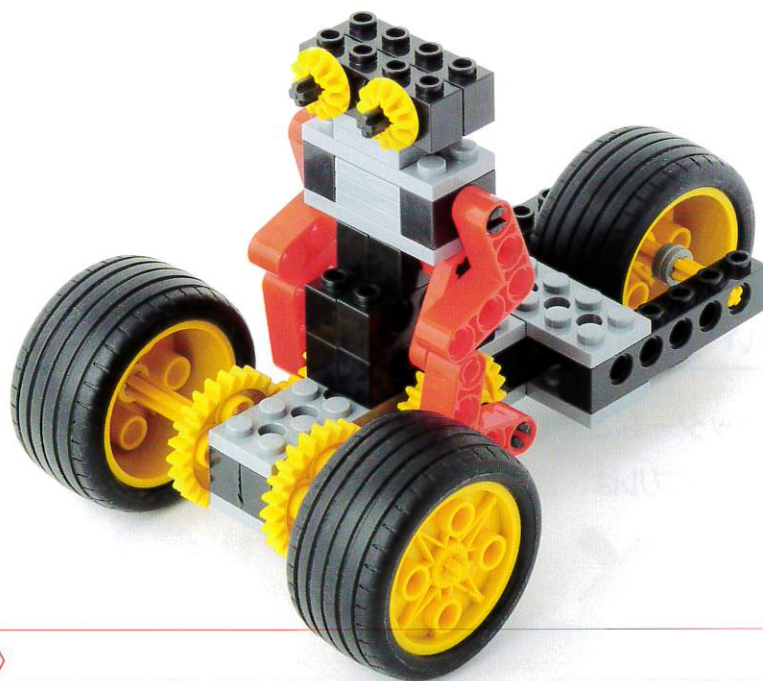
ヒューマンアカデミーロボット教室

きょうかしょ
ロボットの教科書

1

▶スタートアップ講座

つく きほん まな
「ロボット作りの基本を学ぼう」



〈指導の基本姿勢〉

生徒の言動を注意深く見守りながら、困った時には、手を差し伸べたりヒントをあげたりしましょう。講師は生徒の想像力を大切に、生徒が自ら考えて行動するように導いていってください。子どもの発想力は柔軟です。生徒が意見やアイデア、または疑問を発した時は、まずは、発したこと自体をほめ、一緒に考え、話し合いながら進行してください。

★第1回授業日 年 月 日

★第2回授業日 年 月 日

講師用

なまえ _____

オリジナルロボットキットの使用上の注意



パーツを安全に使うために

ロボットの組み立ては、安全に作業ができてゆとりあるスペースで行いましょう。

❗ パーツを口に入れない

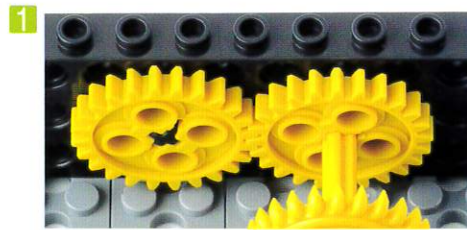
組み立てたパーツを取り外す時は、ぜったいに歯を使ってはいけません。

パーツを飲みこんだり、こわしてしまうおそれがあります。



❗ ギアのかみ合わせはしっかりと

ギアを組み立てる時は、必ずたがいの歯がしっかりとかみ合うようにします。かみ合わせが悪いと、ギアの歯がすりへるなどしてこわれるおそれがあります。



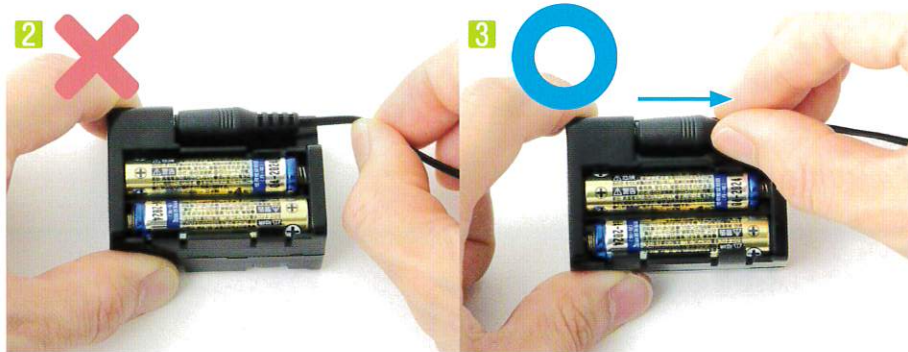
電気部品を安全に使うために

モーター、電池、スライドスイッチ、ケーブルの注意事項です。

❗ 部品をきずつけない

電気部品をはさみやカッターなどできずつけたり、パーツではさんだりしてはいけません。電気部品から出ているケーブルは、きつく折り曲げたり、引っばったりしてはいけません。

プラグのぬき差しは、プラグ部分を持って行いましょう (写真2・3)。



❗ 電池を使う時の注意

新しい電池と古い電池を混ぜて使ってはいけません。また、メーカーや商品名がちがう電池を混ぜて使ってはいけません。電池が「えきもれ」した時 (写真4) は、さわらずに先生に知らせましょう。

長い時間動かさない時は、電池を取り外しましょう。



ロボットを安全に動かすために

ロボットを組み立てた後の注意事項です。

！ 回転するギアにふれない

回転するギアに手を近づけると、ギアとギアの間で手や指をはさんでしまうおそれがあります。ギアボックスの中にも、手を入れてはいけません。

1



回転するギアに、長い髪の毛などが巻き込まれないように、気を付けてください。髪の毛の長い生徒には、ロボットを製作する時に、髪の毛を留めたり結んだりするように伝えましょう。

！ 熱い・におう・変な音がする時

ロボットを動かした時に、電池や電気部品が熱くなったり、変なおいがしたり、いつもとちがう音がした場合は、すぐにスイッチを切り、先生に知らせましょう。こわれた電気部品（コードが切れかかっているなど）は、使ってははいけません。また、ぬれた手で電気部品をさわってははいけません。

オリジナルロボットキット 使用上の注意

以下の点をお子様にご注意ください。

- ロボットの組み立ては、十分なスペースを確保し、安全にゆとりある作業ができる環境で行ってください。
- 電池、バッテリーボックス／スライドスイッチ、ケーブルを破損するような行動は絶対にしないでください。はさみやカッターなどで傷つけたり、ブロックではさんだり、電池やケーブルなどはんだ付けしたり、無理な力が加わった状態での使用はしないでください。異常が起これば、直ちに使用をやめてください。

【ブロックパーツ】

- 使用前に、全てのパーツがそろっていることを確認してください。
- ケースの中にはたくさんのブロックが入っております。パーツの出し入れは、必ず（専用の）箱や入れ物の中で行ってください。小さいパーツも多く、紛失に気を付けてください。
- パーツの中にはとても小さい部品がたくさんあります。小さなパーツを飲みこむと窒息や体調不良などのおそれがあります。大人の方がいるところで使用してください。
- パーツの差しこみ時や取り外し時に大変かたくなっている場合があります。歯でかんだり、爪ではさんだりせず、キットに付属の説明書をよく読んで、大人の方と一緒に取り外してください。けがのおそれがあります。
- ブロックパーツを投げたり、たたいたりしないでください。パーツの破損やけがに気を付けてください。
- ギアを組み立てる時は、必ずたがいの歯がしっかりと噛み合うようにしてください。噛み合わせが悪いと、モーターやギアが破損するおそれがあります。

【電気部品】 ※モーター、電池、スライドスイッチ、センサー、ケーブルの注意事項です。

- バッテリーボックスに電池を入れる時は、必ず(+)と(-)を間違わないように入れてください。電池は誤った使い方をすると、発熱、破裂、液漏れのおそれがあります。
- バッテリーボックス、モーター、センサーから出ているケーブルをきつく折り曲げたり、引っ張ったり、投げたり、ふり回したりしないでください。電気回路の断線やショ-

トによる火災、発熱、破損のおそれがあります。

- 新しい電池と古い電池を混ぜて使用したり、種類・銘柄の異なる電池を混ぜて使用しないでください。モーターが破損したり、電池が発熱、破裂、液漏れしたりするおそれがあります。
 - 長時間（1ヶ月以上）使用しない場合は、バッテリーボックスから電池を全て取り外してください。電池が発熱、破裂、液漏れするおそれがあります。
 - ぬれた手で電気部品をさわらないでください。感電やけがのおそれがあります。
 - 回転しているモーターを手で止めないでください。モーターの断線や発熱、破損のおそれがあります。
 - スライドスイッチは必ずゆっくりと電源 ON（左）、OFF（真ん中）、電源 ON（右）と操作してください。すばやく動かすとスイッチの破損やモーターの破損のおそれがあります。
 - 全ての電気・電子部品は分解しないでください。また、はんだごてによる加熱などの加工は行わないでください。分解や加工は故障や、それともなう感電、火災、発熱の原因となります。
 - センサー、ケーブル類を差しこんだり、ぬいたりする場合は必ずプラグ部分を持って行ってください。
- ### 【動作中】 ※ロボットを組み立てた後の注意事項です。
- ブロックによる組み立てキットなので、動作させた結果、衝撃や大きな力がブロックにかかることで、組み立てたパーツが外れるおそれがあります。
 - 組み立てたロボットを雨の中や床がぬれている場所、湿度や温度が高い場所で動作させないでください。感電やショートによって火災の原因となる場合もあります。
 - 不安定な場所では動作させないでください。バランスがくずれたり、たおれたり、落下したりすることで、けがのおそれがあります。
 - スライドスイッチやセンサーに大きな力をかけたり、すばやく動かしたりしないでください。スイッチ、センサーの破損、誤作動のおそれがあります。

1 1日目

■指導のポイント〈1日目〉 ブロックパーツの種類・特徴・基本操作を理解することから始めます。また、写真から立体に組み立てる作業を通して、空間認識の力を養います。その後、ロボット製作に必要なギアの仕組みを理解しながら「三輪車ロボット」を組み立てます。

1 パーツの特ちょうを学ぼう

バインダーに入っているパーツ一覧表の使い方にも慣らせることができます。

めやす 15分

パーツらん表をみて、正しいパーツ名を に書きましょう。



太プレート 4 ポチ



細プレート 2 ポチ



太プレート 6 ポチ



太プレート 8 ポチ



シャフト 4 ポチ



シャフト 6 ポチ



シャフト 12 ポチ



ビーム 1 ポチ



ビーム 2 ポチ



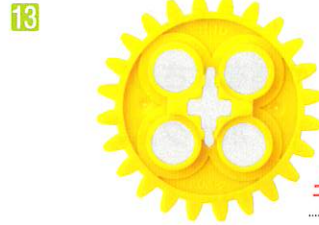
シャフトビーム 2 ポチ



ビーム 4 ポチ



ビーム 6 ポチ



※厚さのある
ほうです。

ギアM



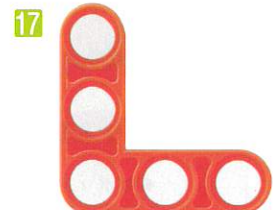
マイタギア



ピニオンギア



クランク



Lロッド



ペグS



シャフトペグ



ブッシュ



※大きいほうの
タイヤです。

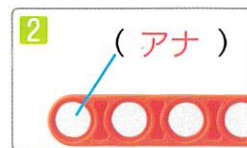
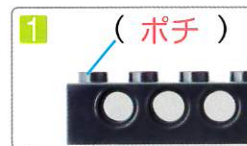
タイヤL

<知っておこう！>

① パーツの長さ

ビームやプレートは（ポチ）の数で長さを表します。
 シャフトも同じように（ポチ）の数で表せるので、長さを
 はかる時は（ビーム）やプレートをシャフトにあてて、
 （ポチ）の数をかぞえましょう。
 ロッドの長さは（アナ）で表します。

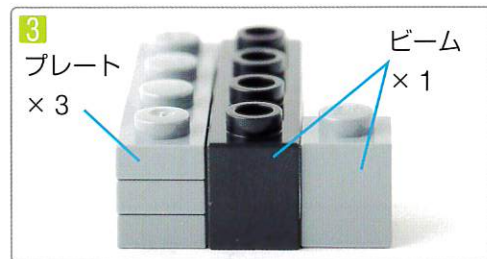
※ロッドにはLロッドやTロッドのようにパーツの形が名前に入っているロッドもあります。



② ブロックの高さ

写真のようにおいてみましょう

ビーム1こ分の高さを作りだすには、プレートを
 （3）まい使います。



③ プレートの太さ



「太プレート」の
 プレートは、それ
 ぞれの数のポチが
 （2）列にな
 らんでいます。



「細プレート」の
 プレートは、それ
 ぞれの数のポチが
 （1）列にな
 らんでいます。

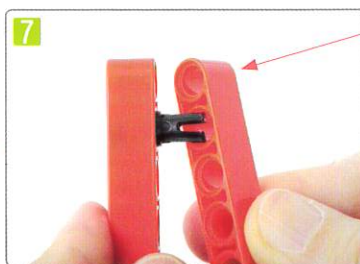
④ ペグの役わり

写真のようにしていきましょう！

ペグは、パーツとパーツをつなぐ時などに使います。

〈ペグを差しこむ時〉ペグを差しこむ所は、（まるい）あなです。
 差しこむ時は、少しななめにかたむけましょう。

右手のパーツが少し傾いていることを、生徒に確認させましょう。



〈ペグを取り外す時〉
 反対側をシャフトやプレート
 の角でおすと、取り外しやす
 いです。

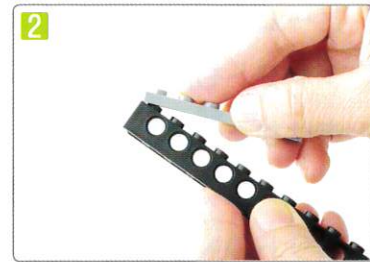
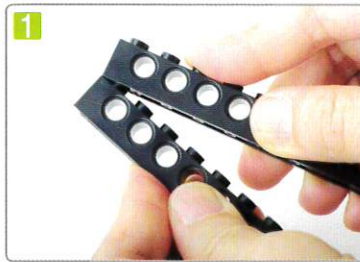


⑤ ビームやプレートの取り付け方と取り外し方

写真のようにしていきましょう！

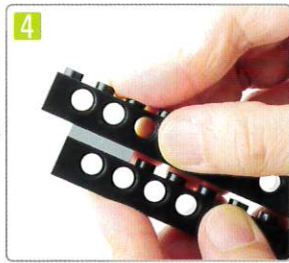
〈ビームやプレートを取り付ける時〉

まずは、ビームやプレートのはしを合わせ、じょじょに取り付けていきます。



〈プレートを取り外す時①〉

〈プレートを取り外す時②〉

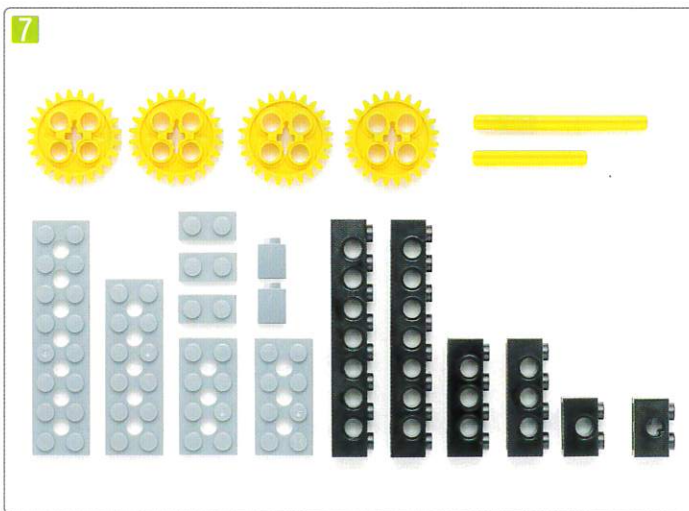


② パーツを組む練習をしよう

(目安 15分)

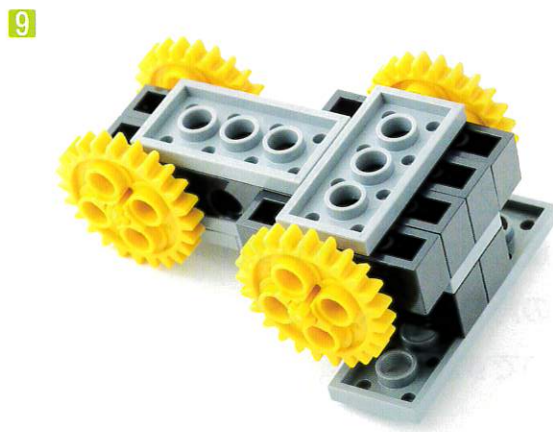
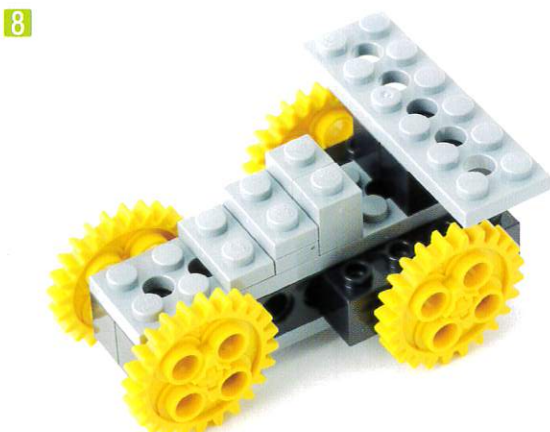
写真のパーツを使って、次の形を作りましょう。

※ポチの数やパーツの高さをよくみて、また、パーツの高さや長さを考えて作りましょう。



〈使うパーツ〉

- ◇太プレート 8ポチ × 1
- ◇太プレート 6ポチ × 1
- ◇太プレート 4ポチ × 2
- ◇細プレート 2ポチ × 3
- ◇ビーム 8ポチ × 2
- ◇ビーム 4ポチ × 2
- ◇ビーム 2ポチ × 1
- ◇ビーム 1ポチ × 2
- ◇シャフトビーム 2ポチ × 1
- ◇シャフト 6ポチ × 1
- ◇シャフト 4ポチ × 1
- ◇ギアM × 4



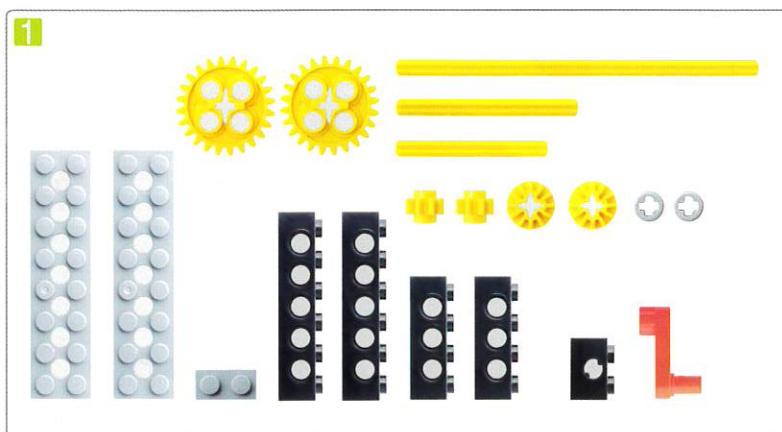
6

ギアMがビームに当たらないよう気を付けさせましょう。ギアが車輪がわりに動きます。

3 ギアについてみてみよう

めやす 30分
目安

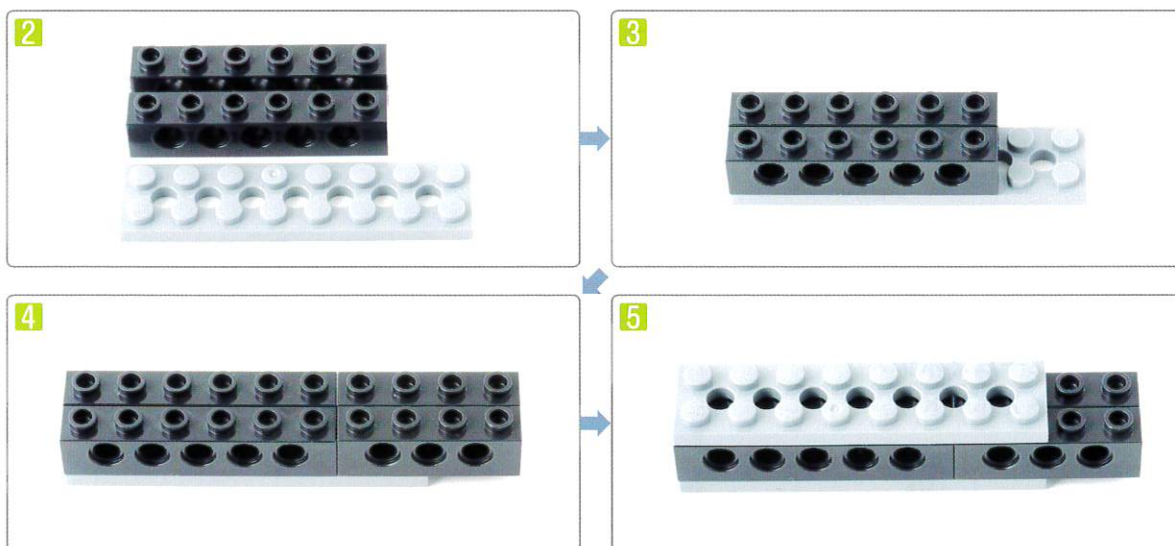
1 使うパーツをそろえましょう。



- ◇ビーム 6 ポチ × 2
- ◇ビーム 4 ポチ × 2
- ◇太プレート 8 ポチ × 2
- ◇細プレート 2 ポチ × 1
- ◇ギアM × 2 ◇ピニオンギア × 2
- ◇マイタギア × 2 ◇ブッシュ × 2
- ◇シャフト 12 ポチ × 1
- ◇シャフト 6 ポチ × 1
- ◇シャフト 5 ポチ × 1
- ◇シャフトビーム 2 ポチ × 1
- ◇クランク × 1

2 太プレート 8 ポチ 2 まい、ビーム 6 ポチ 2 こ、ビーム 4 ポチ 2 こを使って、写真のように組みましょう。

- ◇太プレート 8 ポチ × 2 ◇ビーム 6 ポチ × 2 ◇ビーム 4 ポチ × 2



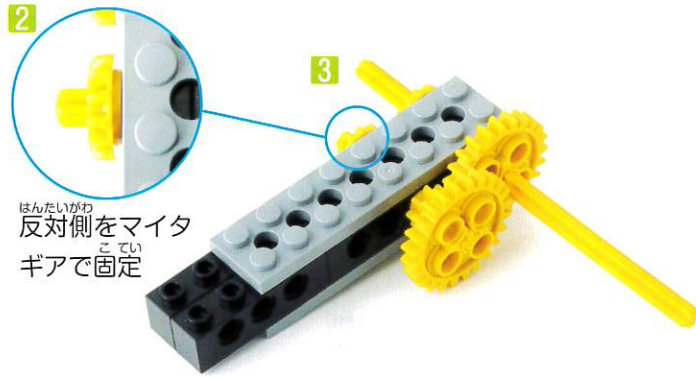
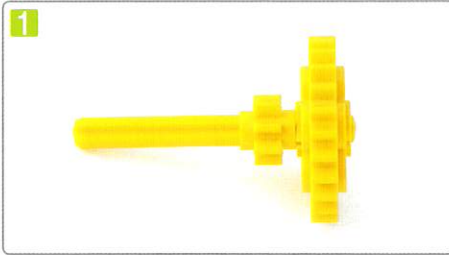
3 ギアMにシャフト 12 ポチを通し、2に取り付けましょう。

- ◇ギアM × 1 ◇シャフト 12 ポチ × 1 ◇マイタギア × 1



4 ギアMとピニオンギアにシャフト5ポチを通し、**3**に取り付けましょう。

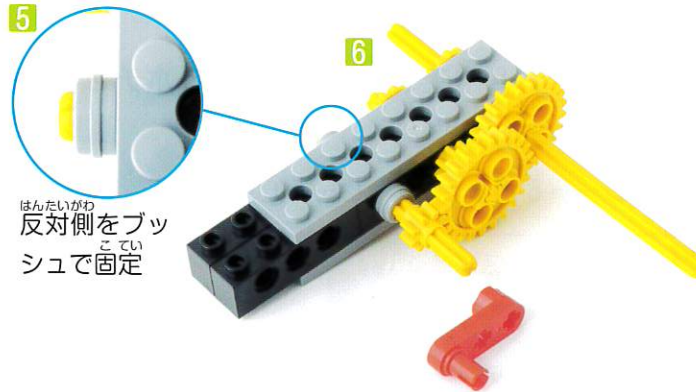
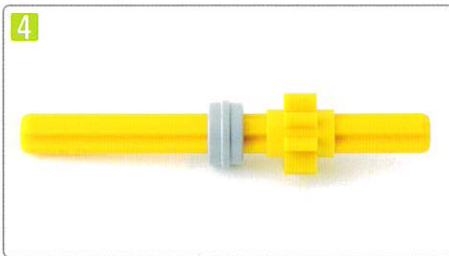
- ◇ギアM×1
- ◇ピニオンギア×1
- ◇マイタギア×1
- ◇シャフト5ポチ×1



反対側をマイタギアで固定

5 ブッシュとピニオンギアにシャフト6ポチを通し、**4**に取り付けましょう。
次に、クランクをシャフト6ポチの先に取り付けます。

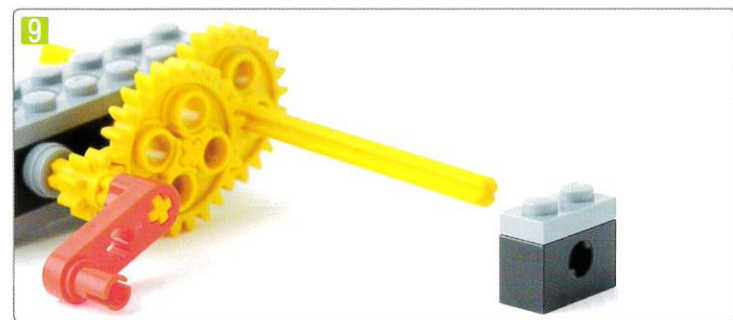
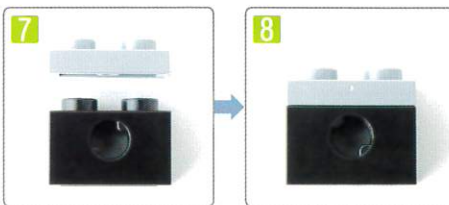
- ◇ブッシュ×2
- ◇ピニオンギア×1
- ◇クランク×1
- ◇シャフト6ポチ×1



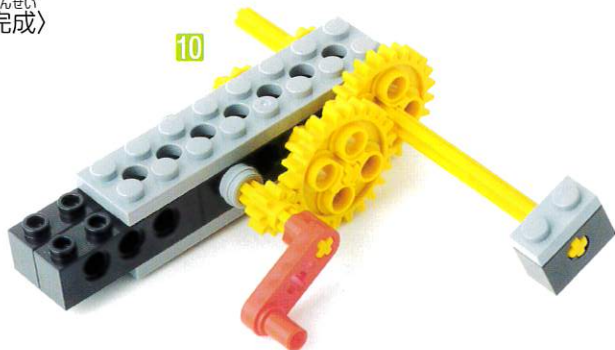
反対側をブッシュで固定

6 シャフトビーム2ポチに、細プレート2ポチを取り付けましょう。
次に、写真のようにシャフト12ポチの先に取り付けます。

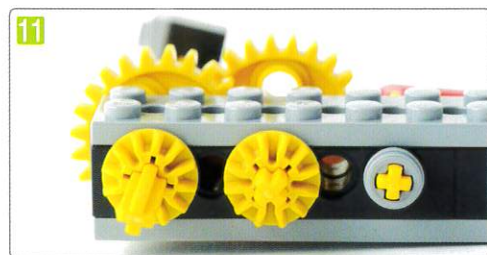
- ◇シャフトビーム2ポチ×1
- ◇細プレート2ポチ×1



〈完成〉



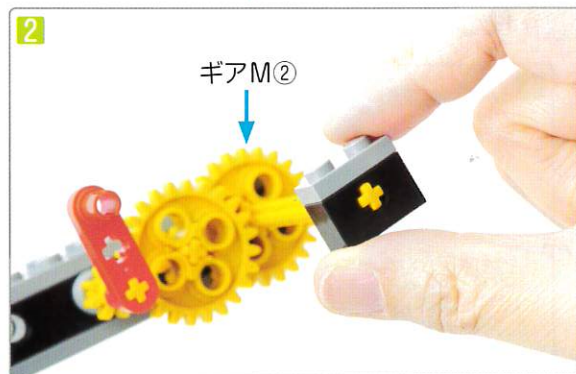
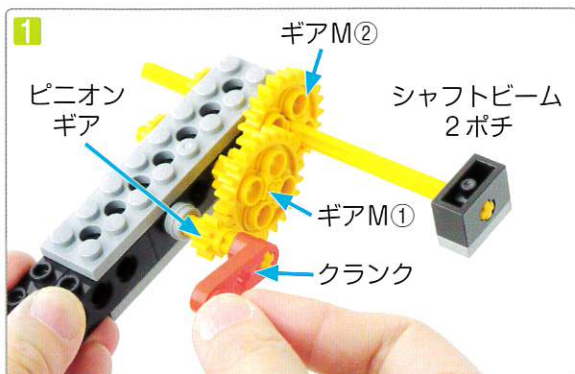
〈反対側〉



かんさつ 観察 ギアの仕組みについてみてみましょう。

クランクやシャフトビーム2ポチを、指でくるくる回しましょう。

ギアの回転がみやすいように、クランク、またシャフトビーム2ポチに細プレートを取り付けています。



まずは、クランクとピニオンギア、また、シャフトビーム2ポチとギアM②が連動していることを確認させましょう。

クランクを回す (写真1) クランクを回して、ピニオンギアとギアM①の回り方をみましょう。

- ①ピニオンギアとギアM①の回る向きは、
(同じ ・ 反対) です。
- ②ギアM①を1回転させるには、ピニオンギアを
(たくさん回す ・ 1回転だけ回す)。
- ③ピニオンギアの回るスピードは、ギアM①の回るスピードよりも
(速い ・ おそい)。

シャフトビーム2ポチを回す (写真2) ギアM②とピニオンギアの回り方をみましょう。

- ①ギアM②を1回転させると、ピニオンギアは
(たくさん回る ・ 1回転だけ回る)。

チャレンジ 高学年の皆さんはチャレンジしてみましょう。

- ①ピニオンギアとギアMの歯の数は、それぞれいくつありますか。
ピニオンギア (8) こ ギアM (24) こ
- ②写真1のギアM①を1回転させるためには、クランク (ピニオンギア) を何回転させる必要がありますか。
(回転するようすが分かりづらい時は、ギアMの歯にマジックペンなどで印を付けましょう。)
(3) 回転
- ③ギアM②を1回転させるためには、クランク (ピニオンギア) を何回転させる必要がありますか。
(9) 回転

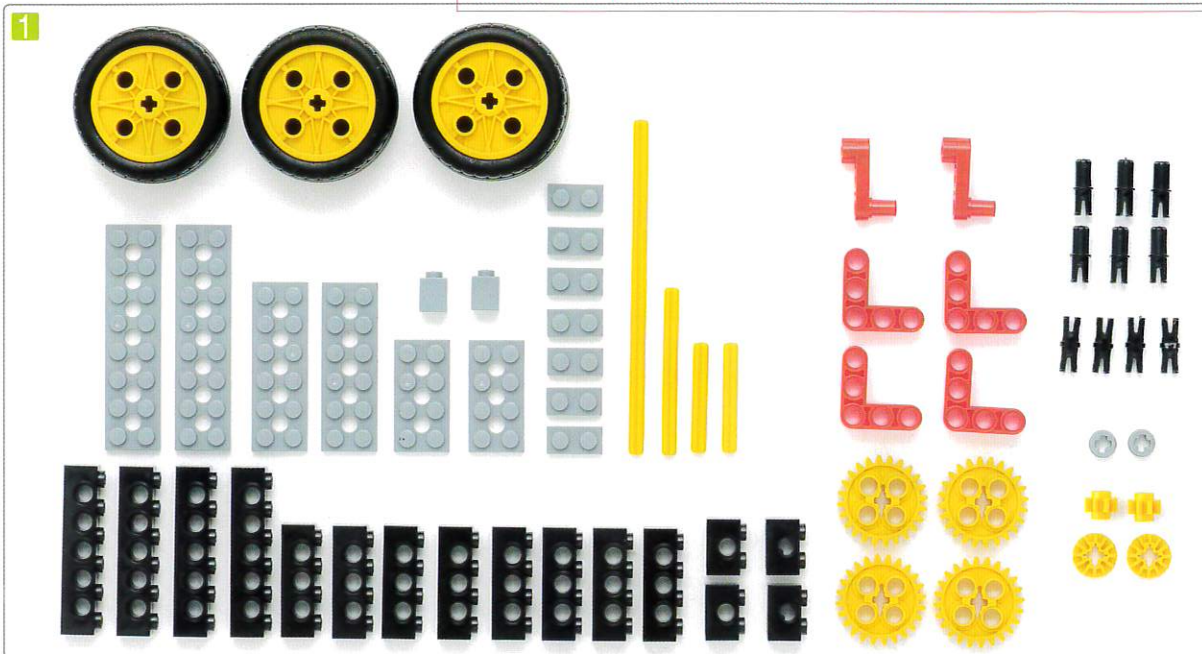
シャフトビーム2ポチを回しながら、クランクのどっぴりの回転数を数えることで、ピニオンギアの回転数をみることができます。

4 キットを使って三輪車ロボットを作ろう

(めやす 目安 30分)

1 使うパーツをそろえましょう。

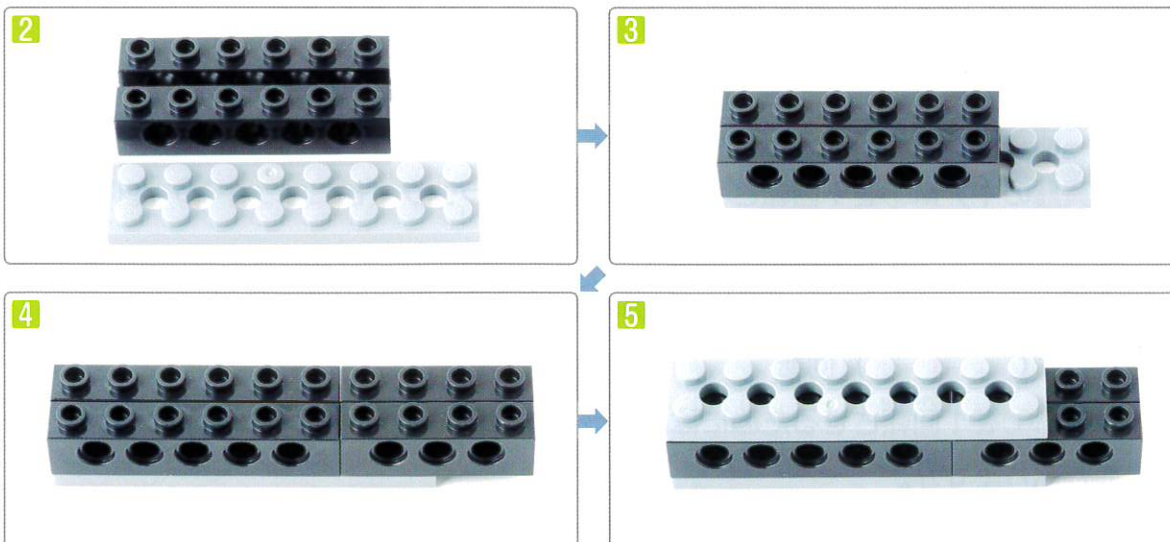
下の写真には、2日目の冒頭で組み立てる「三輪車に乗るヒト」のパーツも含まれます。時間的に余裕がある生徒には、P. 19まで組み立てさせてください。



- ◇タイヤL×3
- ◇太プレート8ポチ×2
- ◇太プレート6ポチ×2
- ◇太プレート4ポチ×2
- ◇ビーム1ポチ×2
- ◇細プレート2ポチ×7
- ◇シャフト12ポチ×1
- ◇シャフト6ポチ×1
- ◇シャフト4ポチ×2
- ◇ビーム6ポチ×4
- ◇ビーム4ポチ×8
- ◇ビーム2ポチ×2
- ◇シャフトビーム2ポチ×2
- ◇クランク×2
- ◇Lロッド×4
- ◇ギアM×4
- ◇マイタギア×2
- ◇ピニオンギア×2
- ◇ブッシュ×2
- ◇ペグS×4
- ◇シャフトペグ×6

2 太プレート8ポチ2まい、ビーム6ポチ2こ、ビーム4ポチ2こを使って、写真のように組みましょう。

- ◇太プレート8ポチ×2 ◇ビーム6ポチ×2 ◇ビーム4ポチ×2



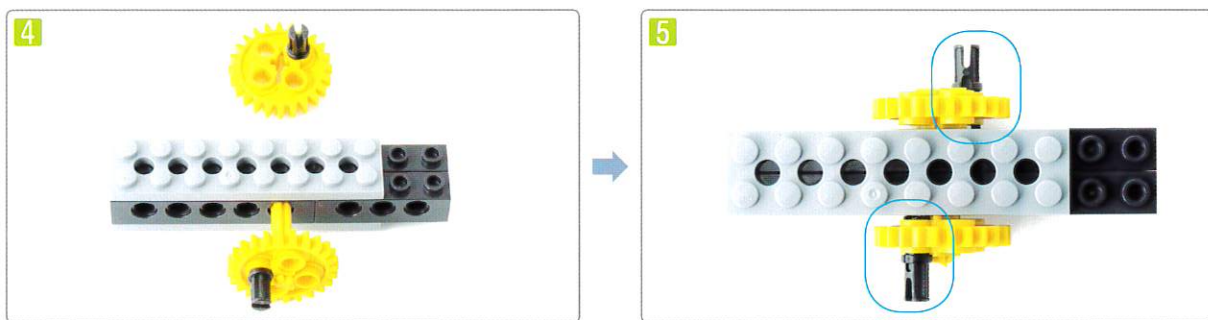
- 3** 写真のように、ペグSをギアMに差しこみましょう。できたら、ペグS付きのギアM 1こにシャフト4ポチを差しこみます。

◇ギアM×2 ◇ペグS×2 ◇シャフト4ポチ×1



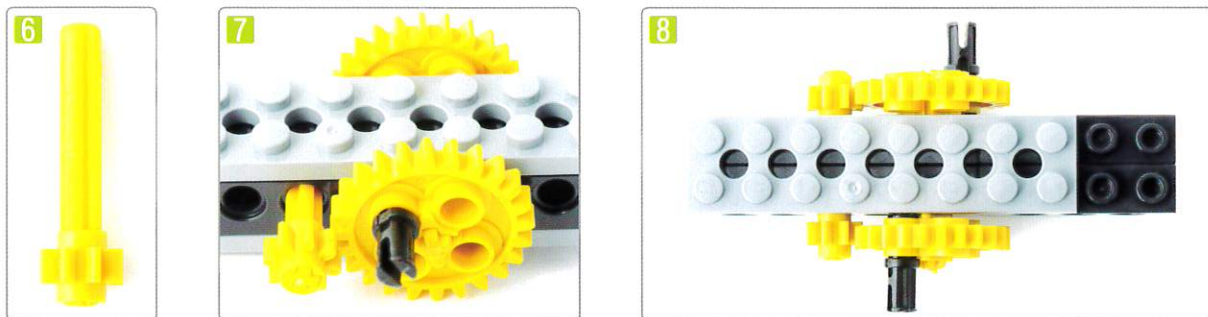
- 4** **3**で作ったシャフト4ポチを、**2**で作ったビーム6ポチのあなに差しこみましょう。次に、もう1つのペグS付きギアMを、シャフト4ポチに取り付けます。

※ 左右のペグSの位置に注意

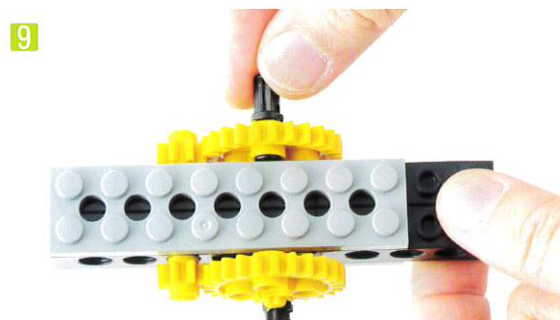


- 5** ピニオンギアをシャフト4ポチに差しこみましょう。次に、ビーム6ポチの前から3番めのあなに差しこみ、シャフト4ポチの反対側にもピニオンギアを差しこみます。

◇ピニオンギア×2 ◇シャフト4ポチ×1

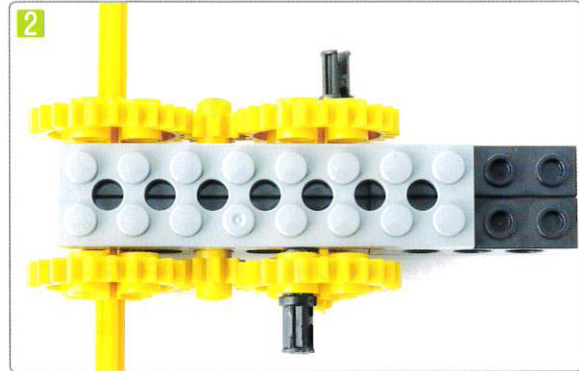
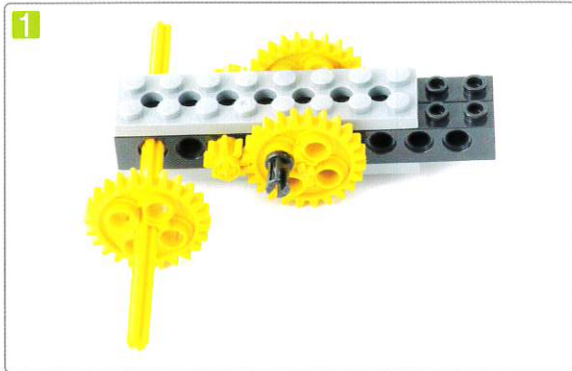


写真のようにできたら、ペグSを持って、クルクルと回してみましょう。ギアがきちんとかみ合っているかたしかめます。



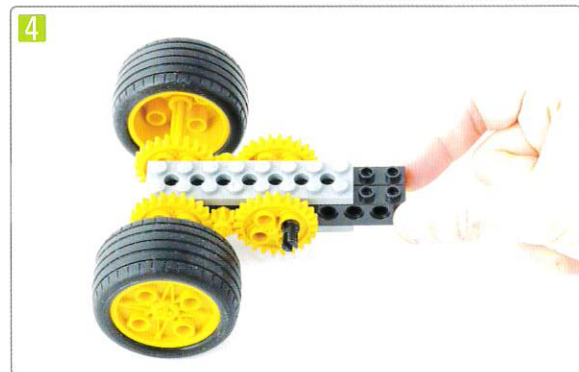
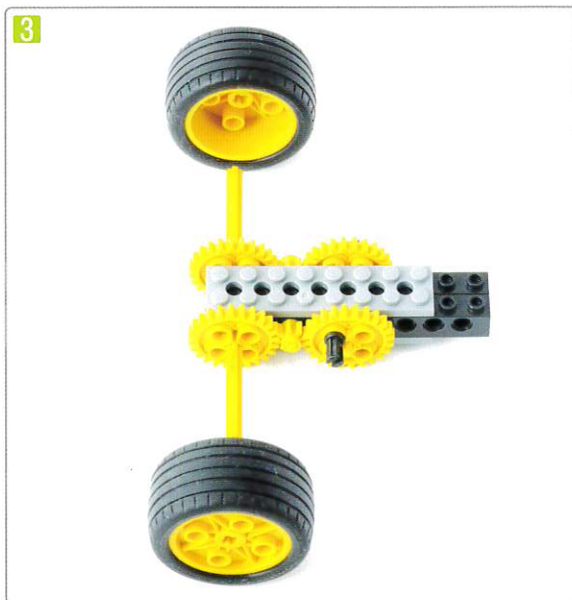
- 6** ビーム6ポチの一番前いちばんまえのあなにシャフト12ポチを差しこみましょう。
 差しこんだら、ギアMを両はしりょうはしに取り付けて、全てのギアがかみ合あっているかたしかめす。

◇シャフト12ポチ×1 ◇ギアM×2



- 7** シャフト12ポチにタイヤLを2こ取り付けましょう。

◇タイヤL×2



- 8** シャフト6ポチにタイヤLを取り付けましょう。
 次に、シャフト6ポチの両はしりょうはしからブッシュを取り付けます。

◇タイヤL×1 ◇シャフト6ポチ×1 ◇ブッシュ×2



9 8 で作ったタイヤ付きシャフト6ポチの両はしに、ビーム6ポチを取り付けましょ
う。

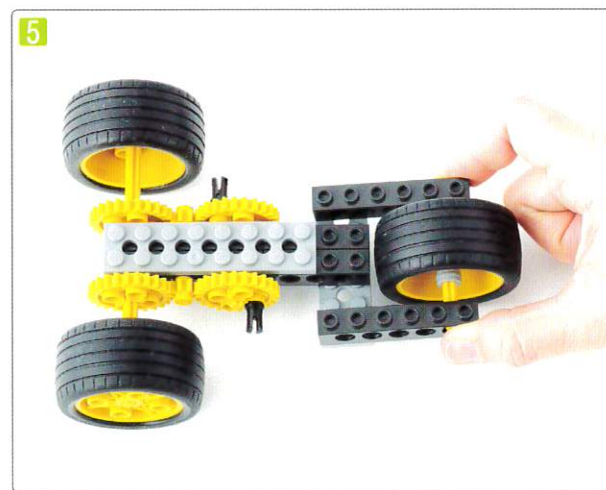
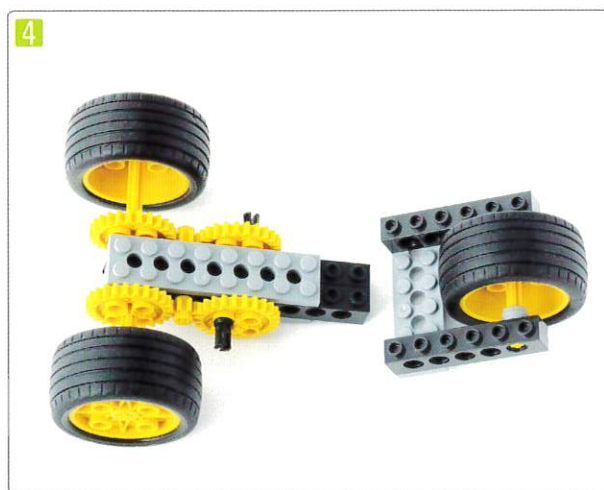
次に、太プレート6ポチで、両側のビーム6ポチをせつぞくします。

◇ビーム6ポチ×2 ◇太プレート6ポチ×1



10 9 で作ったセットを、写真のように本体に取り付け、太プレート6ポチで、上から
固定しましょう。

◇太プレート6ポチ×1



〈三輪車の完成〉

後ろ

前

時間があれば、この段階の三輪車の見取図を方眼紙に描かせるのも良いです。

三輪車の後ろ側を手で持って、前後に動か
してみましょう！

メモ

