

Fjollede gangarter

Byg en robot, der bevæger sig – men uden hjul!



Tænk som en ingeniør:
Hvordan kan en robot bevæge sig uden hjul?

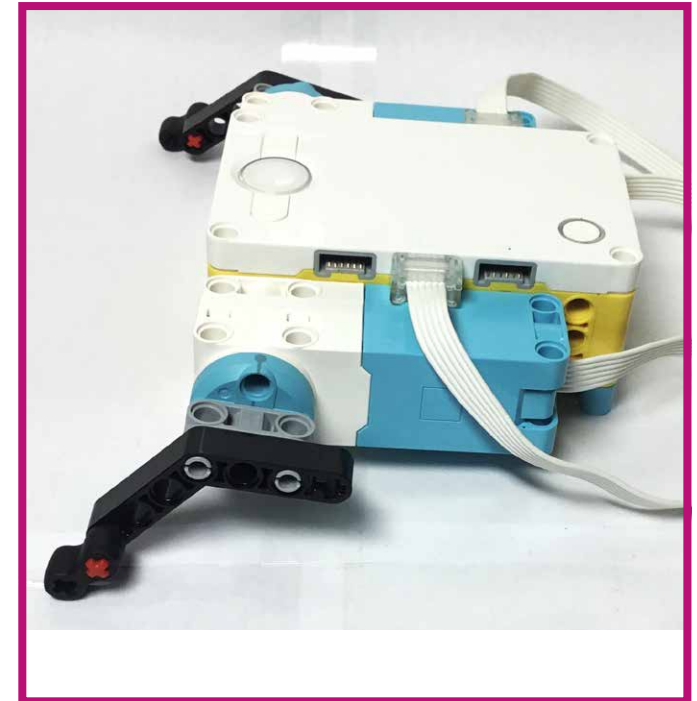
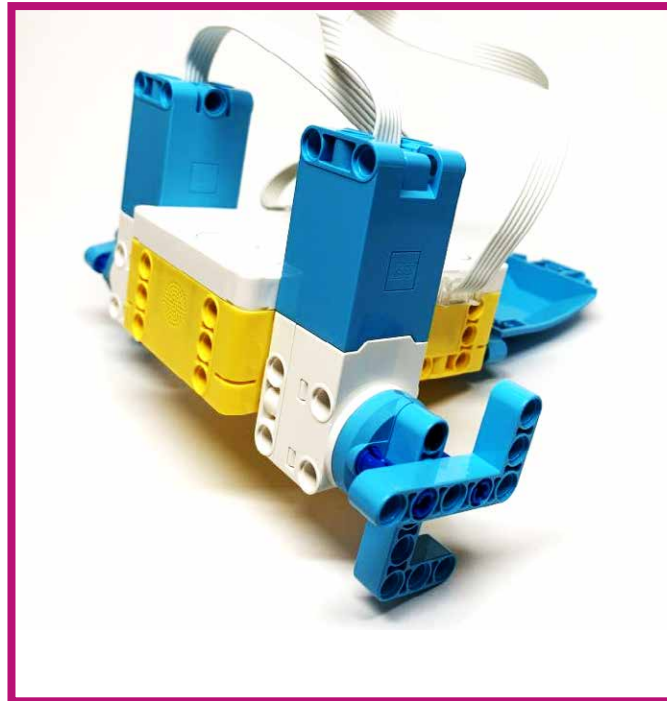
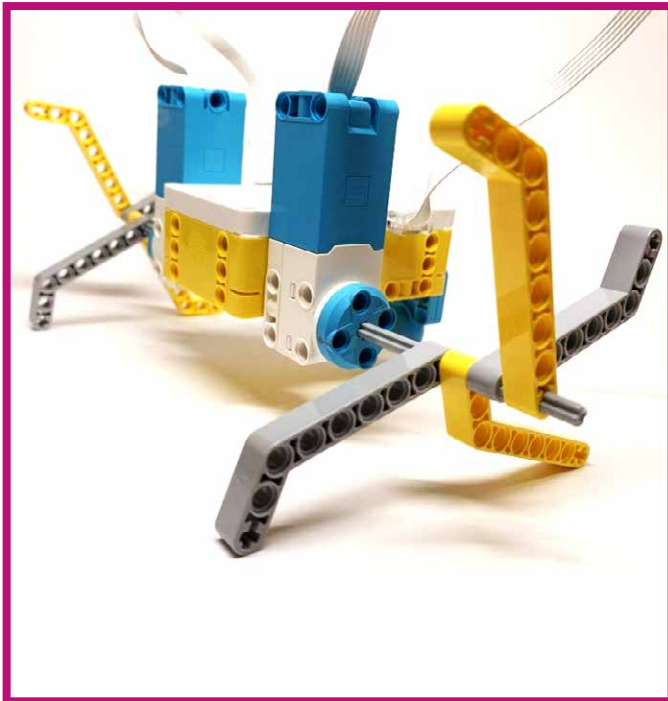
Tænk som en fysiker:

Hvordan påvirkes robotens bevægelse af, hvor lange dens ben er?



Eksempler på idéer

På hvilke forskellige måder kan "benene" fastgøres til motoren?



Se flere detaljer på bagsiden!



Begynder



Alle færdigheder



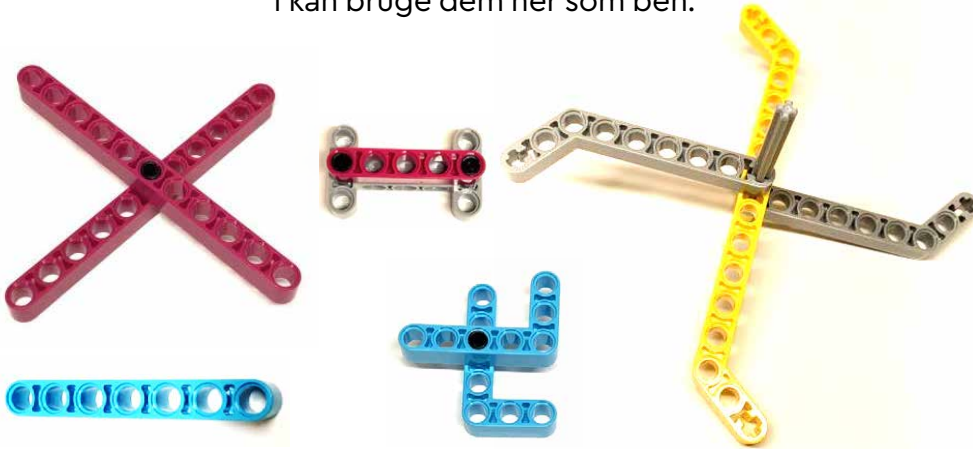
Mekanik og bevægelse



Byg den!

LEGO® elementer kan bruges på mange måder! Tænk kreativt, når I udvælger elementer, og vær ikke bange for at tænke ud af boksen!

I kan bruge dem her som ben:



I kan bruge dem her til stabilitet eller støtte:



Programmér den!

Prøv at få jeres robot til at stoppe efter hver rotation
Hvor hurtigt vil I have jeres robot til at bevæge sig?



Prøv at tilpasse den:

- Brug en sensor for at forhindre, at robotten går ind i en væg
- Skal jeres motorer køre ensartet eller forskelligt?



Giv jer selv en udfordring!

Prøv at bygge en robot med en fjollet gangart og kun én motor.

Vær hilset, jordboere

Byg en robot, der hilser på folk med et vink, et fistbump, en highfive eller en anden hilsende bevægelse!



Tænk som en ingeniør:

Hvordan kan I anbringe en motor, så armen får en mere naturlig bevægelse?

Tænk som en kunstner:

Hvordan kan I få robotten til at se mere venlig og imødekommende ud?



Eksempler på idéer

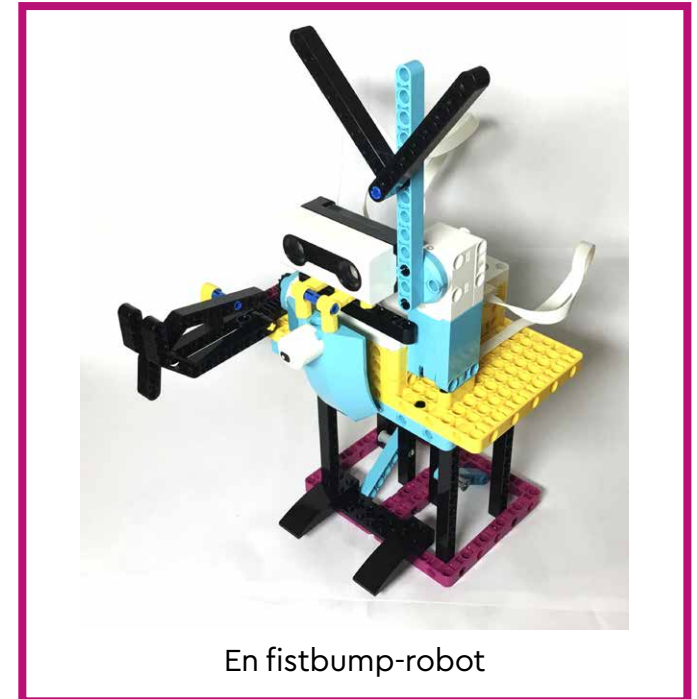
Hvordan skal jeres robot hilse på jer?



En highfive-robot



En vinkende robot



En fistbump-robot

Se flere detaljer på bagsiden!

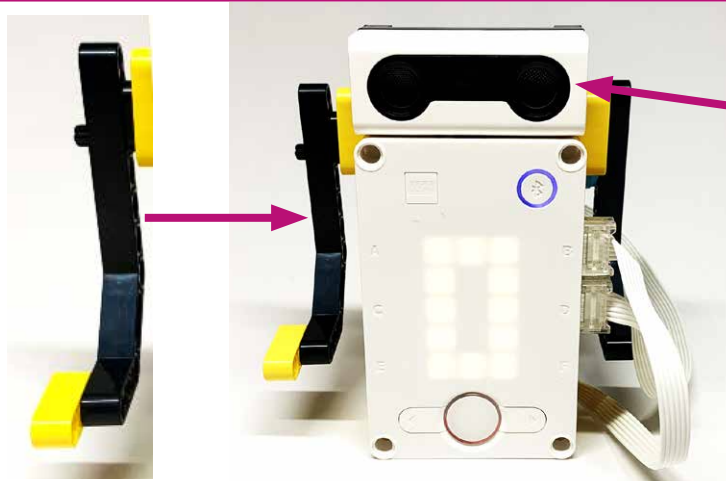




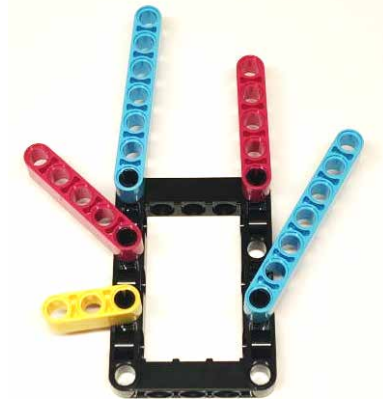
Byg den!

Hvilke elementer vil I tilføje til robotten?

I kan tilføje et element for enden af armen, der kan fungere som en hånd.



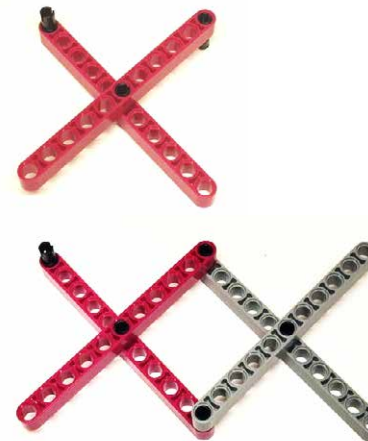
Ultralydssensoren ligner øjne og kan automatisere bevægelse.



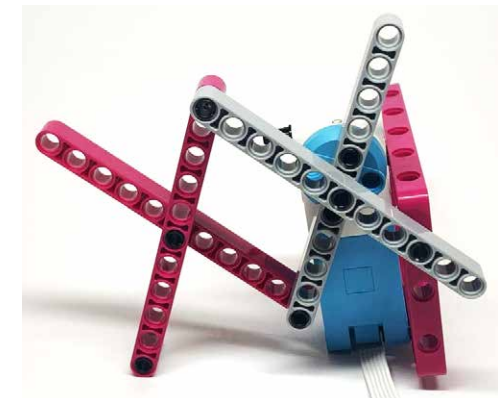
Den her hånd ser realistisk ud med "fingre".

Programmér den!

Tænk over, hvor meget I vil have robotten til at bevæge sig. Vil I måle ud fra tid eller antal rotationer?



I kan forbinde "X"-formede elementer for at lave en sakselift til en lang arm.



Giv jer selv en udfordring!

Prøv at bruge en ultralydssensor til kun at få robotten til at bevæge sig, når nogen er foran den.



Dukketeater

Lav en dukke, der bevæger sig, ved hjælp af SPIKE Prime.



Tænk som en ingeniør:

Hvordan vil I teste og forbedre jeres oprindelige dukke for at gøre den bedre?

Tænk som en biolog:

Hvilken slags skabninger kan I lave, og hvordan bevæger de sig?

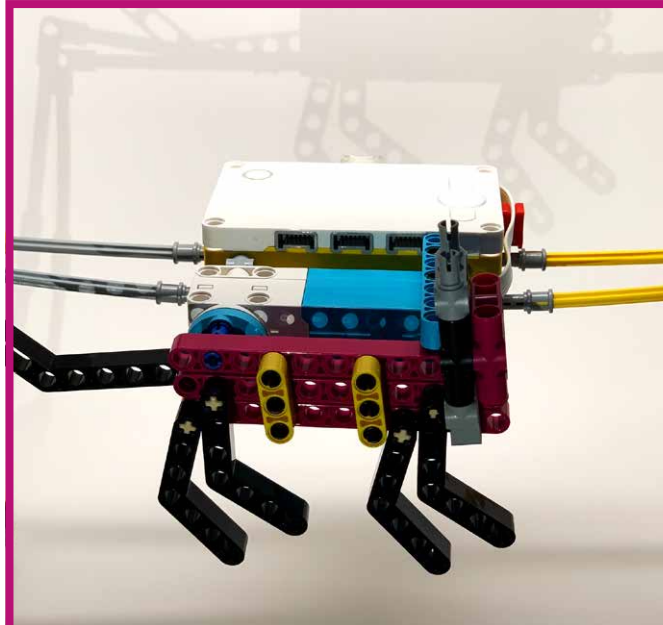


Eksempler på idéer

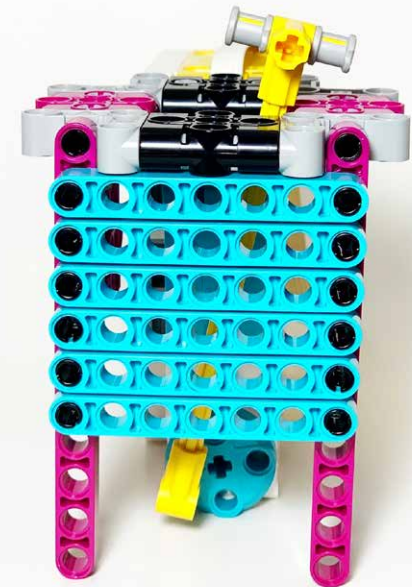
Herunder er der nogle forskellige dukketyper. Kan I finde på flere?



Marionet af en person



Skyggedukke af en kat



Stangdukke af en slange i en kurv

Se flere detaljer på bagsiden!





Byg den!

Tænk over, hvordan I kan omdanne rotation til lineær bevægelse.
Prøv at lave jeres yndlingsdyr!



Programmér det!

Kode til den dansende marionetdukke



Tilpas den:

- Kan I få jeres dukke til at gøre forskellige ting?
- Kan der være lyd og bevægelse på samme tid?
- Hvordan påvirker det dukkens bevægelse, hvis I ændrer hastigheden?



Giv jer selv en udfordring!

Kan I lave en dukke, der bevæger sig til musik?

Have

Hvad vokser der i jeres have? Vis, hvad I har i haven – en blomstrende blomst, en gigantisk grøntsag, en robot-rive?



Tænk som en gartner:

Hvilke slags levende planter eller andre genstande kan man finde i en have?

Tænk som en ingeniør:

Hvordan kan I bruge flere motorer til at skabe bevægelse i jeres have?



Eksempler på idéer



Betagende blomster



Et fredfyldt fuglehus



En smuk sommerfugl

Se flere detaljer på bagsiden!





Byg det!

Lad jer inspirere af elementernes former for at bygge en realistisk plante eller andre haveting!



← Solsikkens kronblade dannes med lige og vinklede gule elementer →



Programmér den!

Kode til sommerfuglens følehorn:



Tilpas den:

- Hver model er unik og skal have forskellige værdier for motorens omdrejninger.
- I kan gøre jeres plante eller andre haveting mere dynamiske ved at indstille forskellige motorhastigheder (i starten af eller gennem hele jeres kode).
- Skift lysmønsteret på jeres klods!



Giv jer selv en udfordring!

Kan I bruge en sensor til at aktivere jeres plantes eller andre havetings bevægelse?

Simpel SPIKETM-bil

Byg en robust bil med så få elementer som muligt. Jeres robot skal kunne køre fremad i to sekunder, baglæns i to sekunder, dreje til højre i 2 sekunder og dreje til venstre i 2 sekunder.



Tænk som en ingeniør:

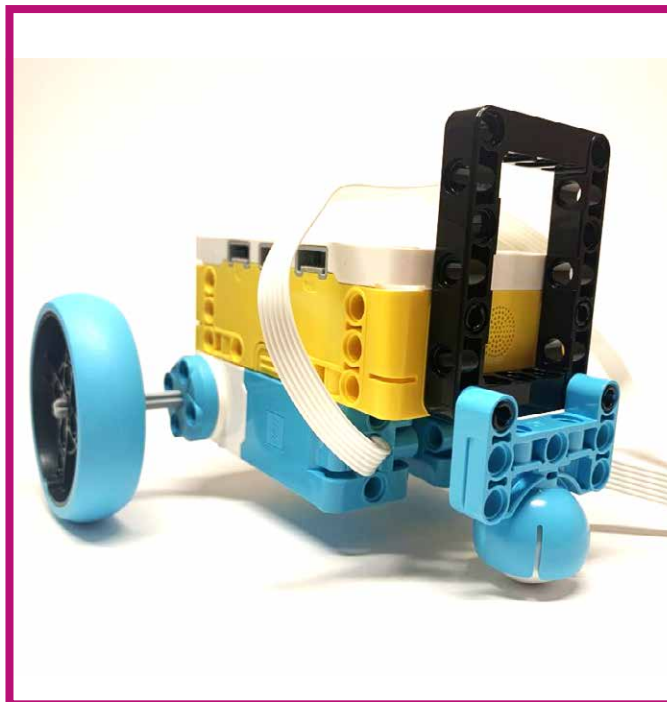
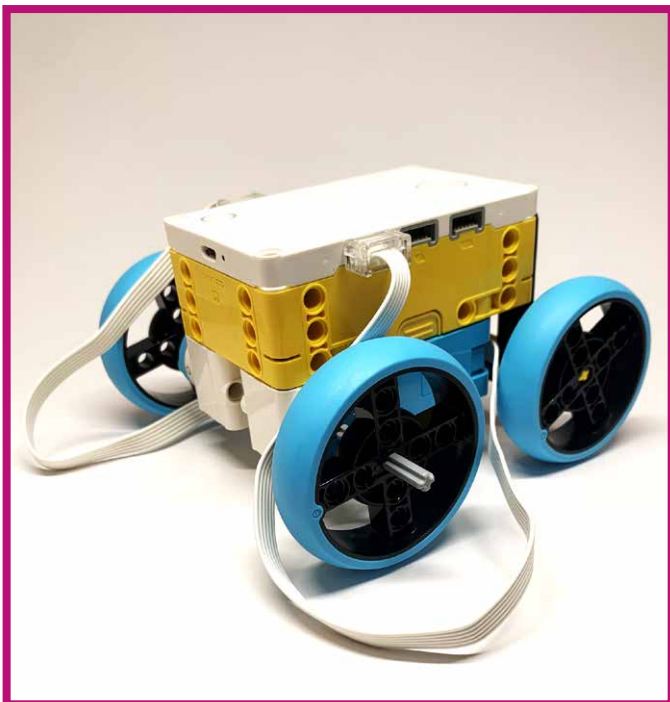
I må gerne eksperimentere med jeres robot for at se, hvad der virker!

Tænk som en arkitekt:

Kan en gruppe af elementer erstattes med færre elementer?



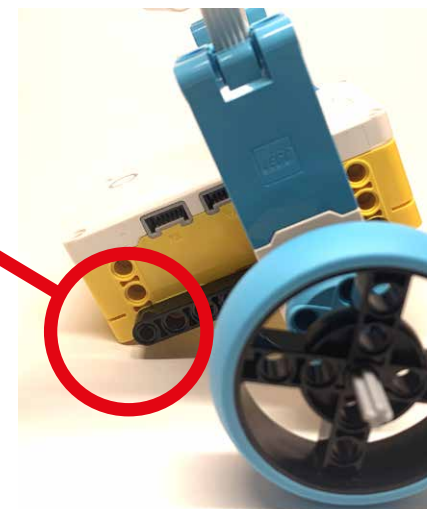
Eksempler på idéer



Afbalancer den

Sørg for, at jeres robot er afbalanceret, og at det kun er hjulene, der rører jorden.

Gør ikke sådan!

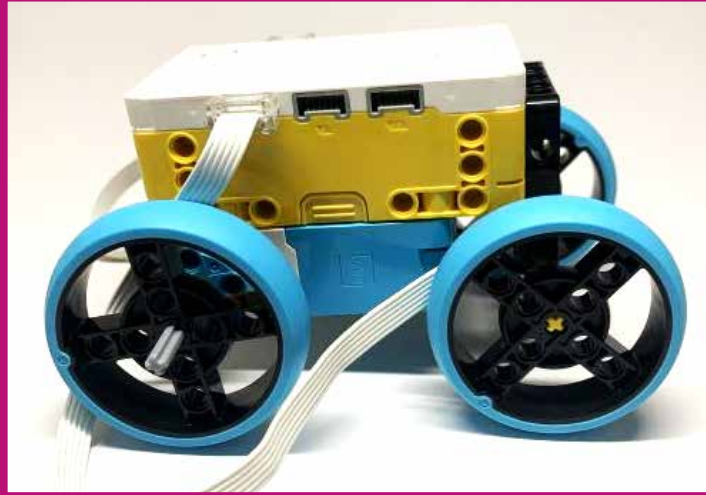


Se flere detaljer på bagsiden!

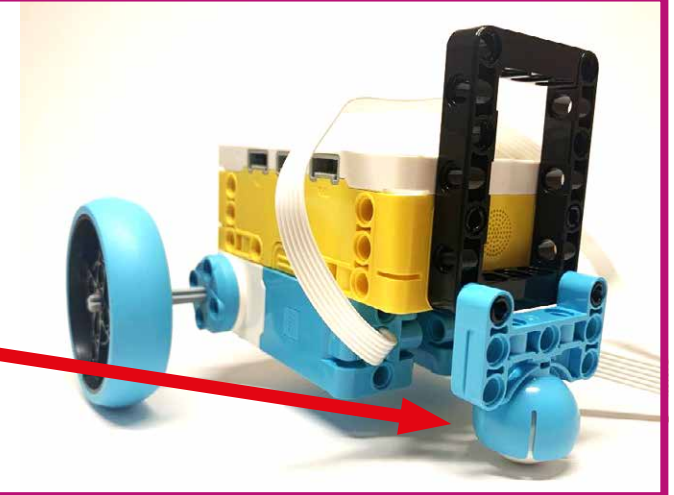


Byg den!

Hvilke forskellige opbygninger af biler kan I lave?



Det her styrehjul er nyttigt, fordi det kan dreje i alle retninger!



Programmér det!

Det her er koden til to motorer, der kører fremad.



Prøv at tilpasse den!

Hvordan kan I ændre koden, så jeres robot kan køre baglæns og dreje?



Giv jer selv en udfordring!

Få jeres robot til at tegne et ottetal!

Sjov med slagtøj

Klask, slask, bom, bang! Byg et slagtøjsinstrument til et orkester. Trommer, bækkener, xylofon, klokker – der er frit valg mellem slagtøjsinstrumenter.



Tænk som en ingeniør:

Hvordan vil I forbedre jeres design for at lave en endnu højere lyd?

Tænk som en musiker:

Hvilke slagtøjsinstrumenter kan I komme i tanke om?



Eksempler på idéer

I kunne teste andre tilføjelser end motorer for at lave lyde!



Maraca



Tromme



Xylofon

Se flere detaljer på bagsiden!

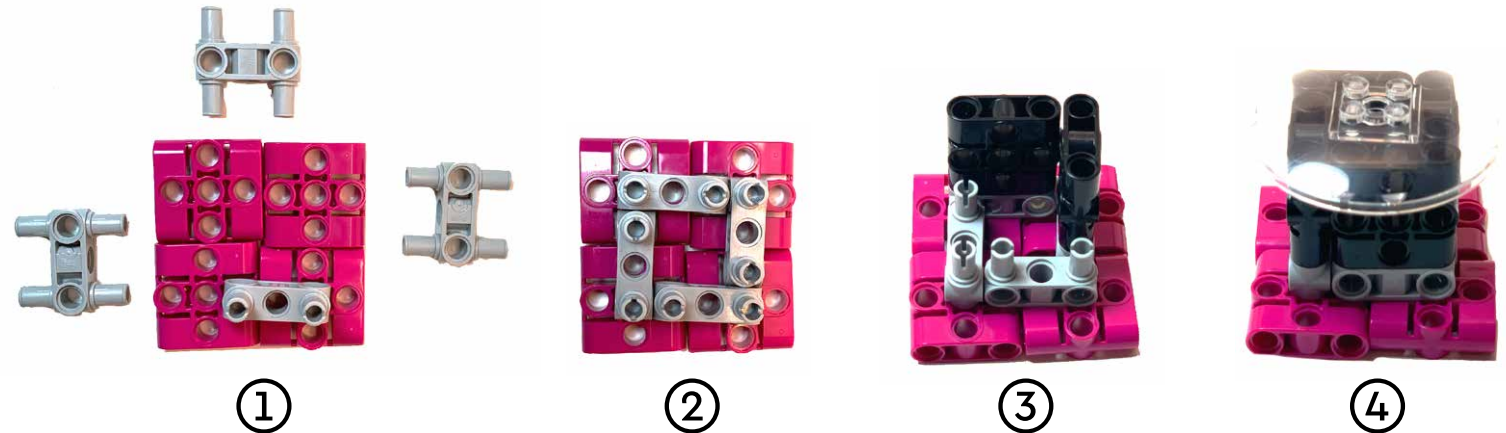




Byg den!

Prøv at starte med at lave en enkel model (f.eks. en æske), og byg så videre på den for at gøre den mere kompleks (f.eks. ved at fylde den med LEGO® elementer for at lave en maraca).

Husk, at selv meget simple modeller kan laves på mange forskellige måder!



Programmér den!

Kode til at få maracaen til at ryste:

```
when program starts
  D set speed to 100 %
  D go shortest way to position 0
  repeat 10 times
    D run clockwise 0.1 rotations
    wait 0.1 seconds
    D run counter-clockwise 0.1 rotations
    wait 0.1 seconds
```

Tænk over det!

- Prøv at ændre tiden mellem hvert ryst, så det passer til en bestemt sang!
- Hvad sker der, hvis I ændrer motorens hastighed?
- Hvordan ville I ændre koden, hvis I ville have maracaen til at ryste i længere eller kortere tid?



Giv jer selv en udfordring!

Det er sjovt at synge med på et beat, men kan I lave et instrument, der spiller en bestemt sang?

Udforskning af rummet

Flyv ud på et rumeventyr! Byg et rumfartøj, et værktøj til en rumrejsende eller endda et rumvæsen – der er ingen grænser på den her kosmiske rejse.



Tænk som en opfinder:

Hvilke værktøjer ville være mest nyttige, hvis du skulle ud i rummet?

Tænk som en rumforsker:

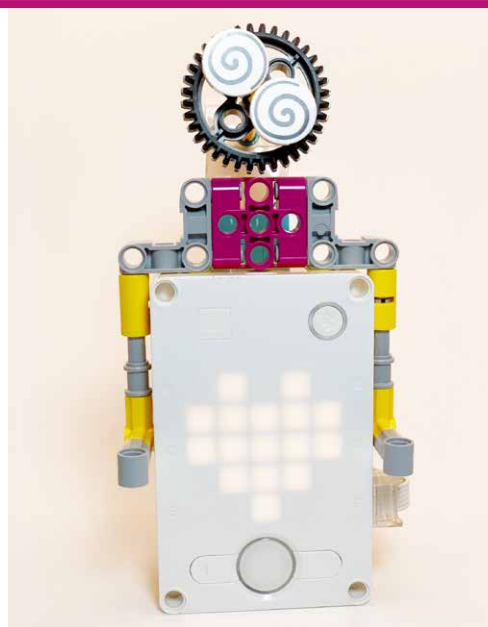
Hvilke væsner eller miljøer finder I mon på fremmede planeter?



Eksempler på idéer



Rumraket, klar til at lette



Rumvæsen med roterende hoved



Planeter i kredsløb

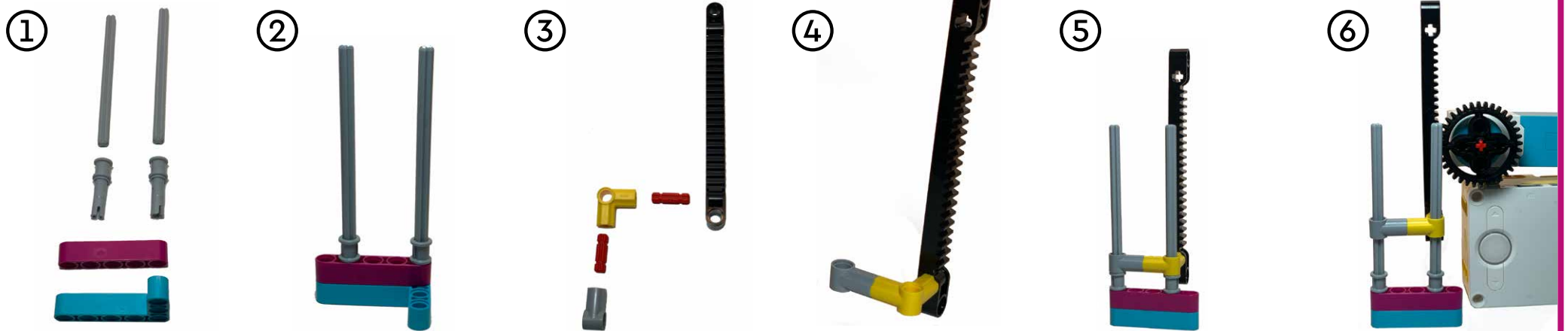
Se flere detaljer på bagsiden!





Byg det!

En tandstang (det lineære gear) og et cirkulært gear kan omdanne en motors roterende bevægelse til lineær bevægelse. Gearet ruller langs tandstangen og bevæger tandstangen frem og tilbage eller op og ned.



Her er et eksempel på en base, der får tandstangen til at bevæge sig jævnt op og ned.



Programmér den!

Kode til rumvæsnet:



Tilpas den:

- Kan I lave rumlyde med hubben?
- Kan I få hubben til at lyse?
- Prøv at bruge en knap i jeres design og at programmere den!



Giv jer selv en udfordring!

Kan I indbygge en sensor i jeres design?

Ordsprog med SPIKE™ Prime

Den, der kommer først til mølle, får først malet. Man skal kravle, før man kan begynde at gå. Gør et ordsprog levende med SPIKE Prime. Vælg et velkendt dansk ordsprog eller et fra en anden del af verden.



Tænk som en ingeniør:

Hvordan kan I bruge bevægelse med motorer eller gear for at illustrere jeres ordsprog?

Tænk som en forfatter:

Hvilket ordsprog passer til en situation, I selv har oplevet?



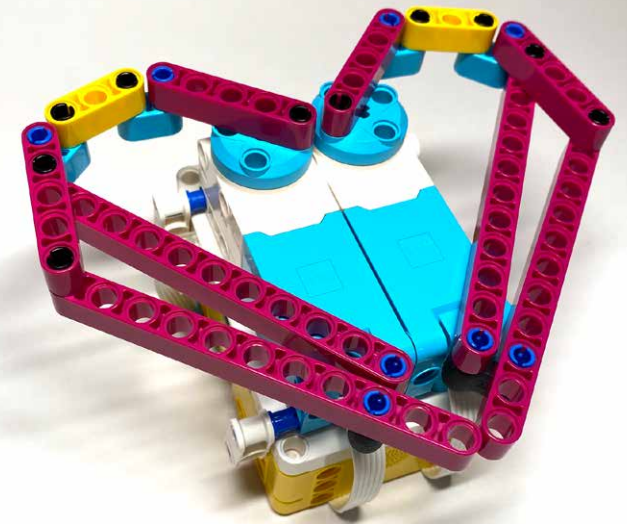
Eksempler på idéer



The early bird catches the worm.
(United States)



Don't judge a book by its cover.
(United States)



Et hjerte, der sukker, har ikke, hvad det ønsker. (Frankrig)

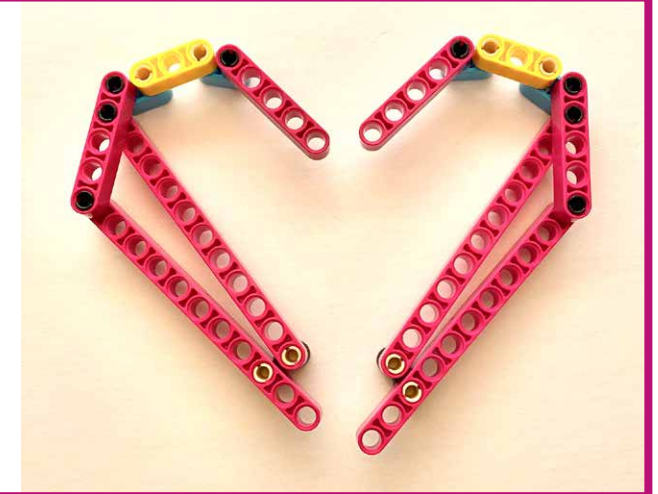
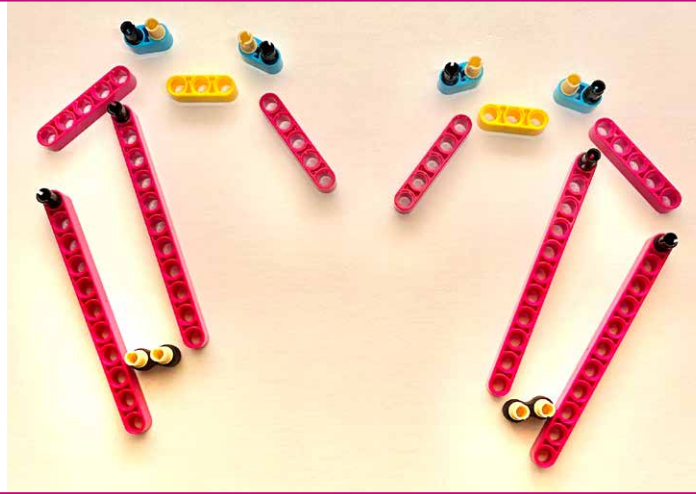
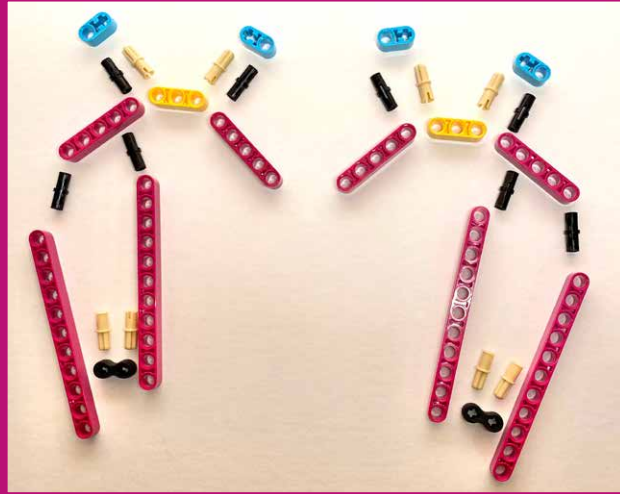
Se flere detaljer på bagsiden!





Byg det!

Start med at se på klodsernes former for at finde ud af, hvad I kan bruge til at illustrere jeres ordsprog!



Programmér det!

Kode til at åbne og lukke en bog

```
graph TD
    Start[når programmet starter] --> SetSpeed[B sæt hastighed til 30 %]
    SetSpeed --> Loop[gentag 10 gange]
    Loop --> TurnOn1[tænd for]
    TurnOn1 --> Wait1[vent 1 sekunder]
    Wait1 --> TurnOff1[B kør 0.15 omdrejninger]
    TurnOff1 --> TurnOn2[tænd for]
    TurnOn2 --> Wait2[vent 1 sekunder]
    Wait2 --> TurnOff2[B kør 0.15 omdrejninger]
    TurnOff2 --> Loop
```

Tilpas den:

- Hvordan kan I bruge de indbyggede lys på jeres hub til at illustrere jeres ordsprog?
- Kan I bruge en Gentag-løkke eller en Hvis-Så-blok i jeres kode? Kan I bruge flere løkker?



Giv jer selv en udfordring!

Kan I gøre jeres SPIKE Prime-ordsprog interaktivt, så brugeren inddrages?

Fejemaskine

Som alle LEGO® fans ved, har de små klodser en tendens til at ende på gulvet! Byg en fejmaskine, der kan rydde gulvet for LEGO klodser eller andre små LEGO elementer. Mulighederne er mange – kost, plov, støvsuger – så længe gulvet bliver ryddet.



Tænk som en ingeniør:

Hvordan kan I forbedre jeres konstruktion, så den kan rydde større/mindre overflader?

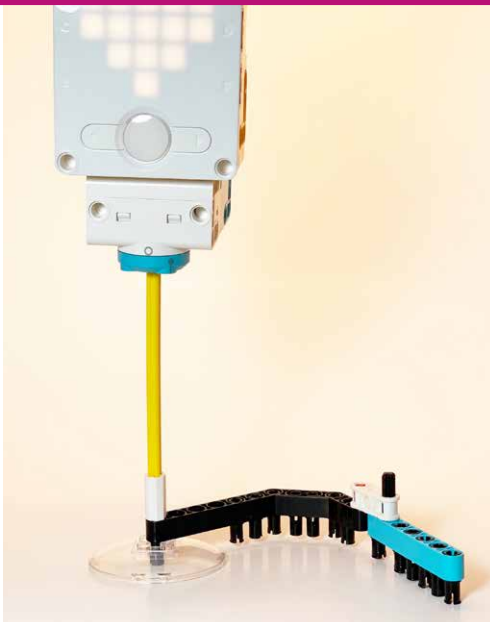
Tænk som en iværksætter:

Kan I lave en konstruktion, som LEGO® fans ville få lyst til at eje?

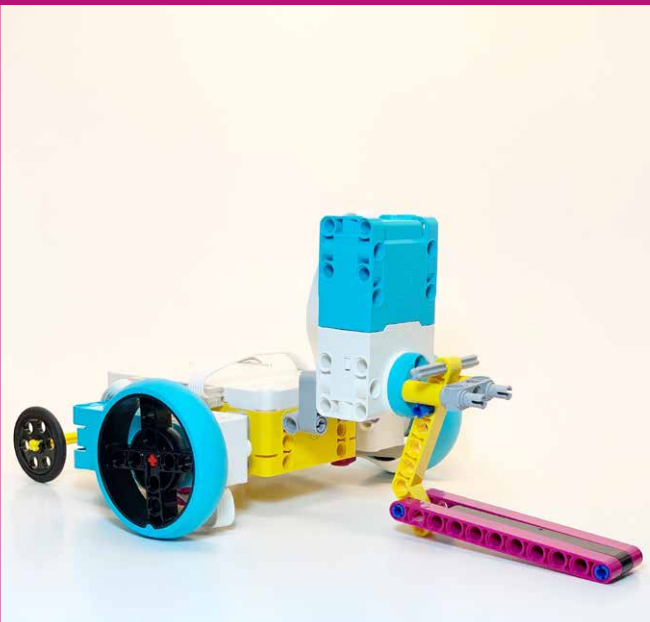


Eksempler på idéer

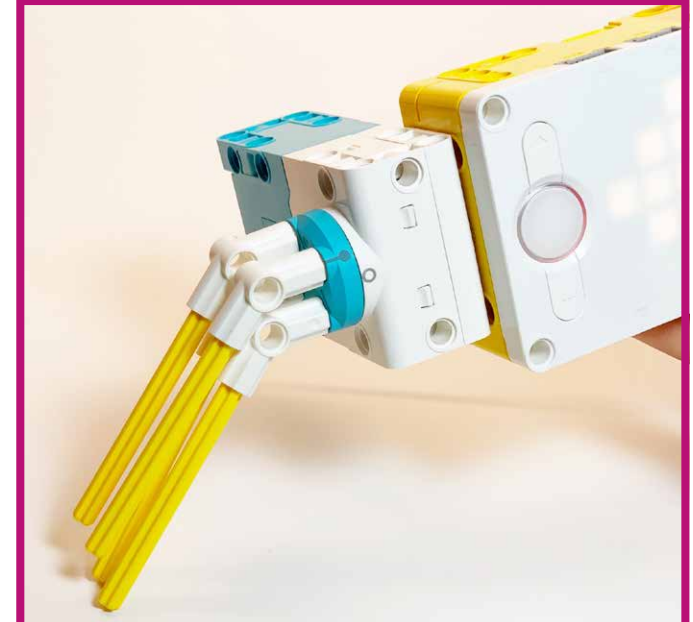
Skal jeres konstruktion være håndholdt, eller skal den bevæge sig af sig selv?



Rundfejende kost



Selvkørende fejmaskine



Motoriseret kost

Se flere detaljer på bagsiden!





Byg den!

Det er vigtigt at sørge for, at konstruktionen er stabil.

Prøv at lave et stabilt midtpunkt eller et støttepunkt, som resten af konstruktionen kan bevæge sig omkring.

①



②



③



Programmér den!

Kode til den rundfejende kost:



Tilpas den:

- Prøv at få jeres robot til at tale til jer, mens den gør rent!
- Hvordan påvirker motorens hastighed evnen til at gøre rent?
- Hvad kan I ellers få hubben til at sige/gøre for at vise, at den er færdig?



Giv jer selv en udfordring!

Det er dejligt med en robot, der kan rydde klodser til side, men kan I også lave en, der kan samle dem op?

Kuglekaster

Design en maskine, der kan kaste en lille kugle så langt som muligt.



Tænk som en sportsudøver:

Hvordan kaster man en bold? Hvordan kan I bruge det til at bygge robotten?

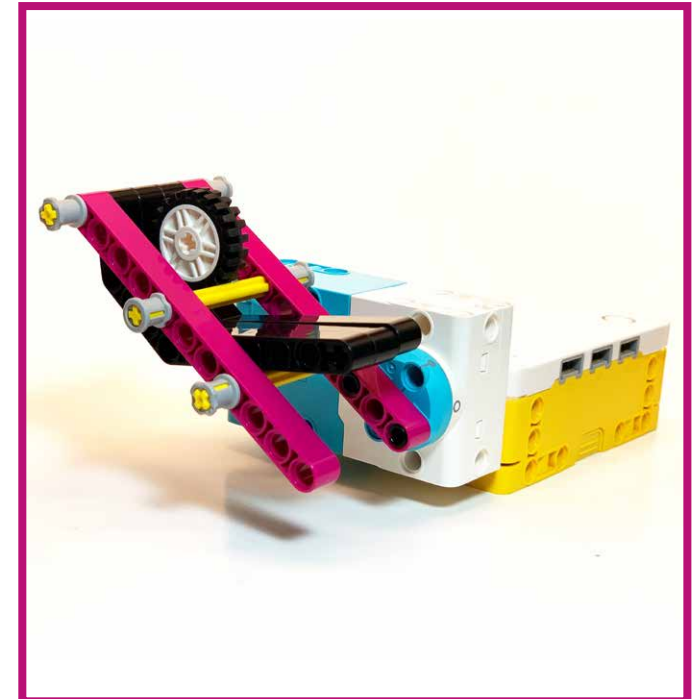
Tænk som en fysiker:

Hvordan kan I bruge en vægtstangsfunktion til at få kuglen til at flyve længere?



Eksempler på idéer

Prøv at efterligne maskiner fra det virkelige liv, der kaster ting (f.eks. en slangebøsse eller en katapult).



Se flere detaljer på bagsiden!





Byg den!

Her er et eksempel på en model, der efterligner en menneskearm med en samling ved "håndledet"!



Programmér den!

Kode til at få armen til at kaste kuglen:



Prøv at tilpasse den:

- Prøv at ændre armens hastighed for at se, hvad der sker.
- Hvad sker der, hvis I øger/mindsker antallet af rotationer?
- Juster positionen, hvor jeres arm starter, for at se effekten på, hvor langt kuglen kastes.



Giv jer selv en udfordring!

Prøv at få jeres robot til at kaste en bold lige så langt, som en af jer er høj!