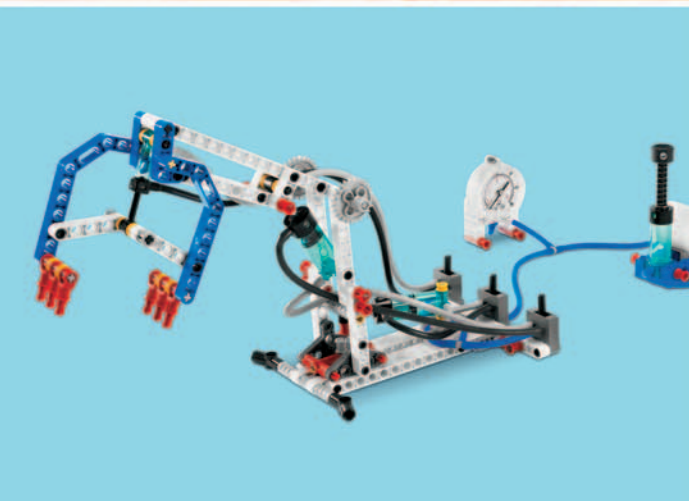
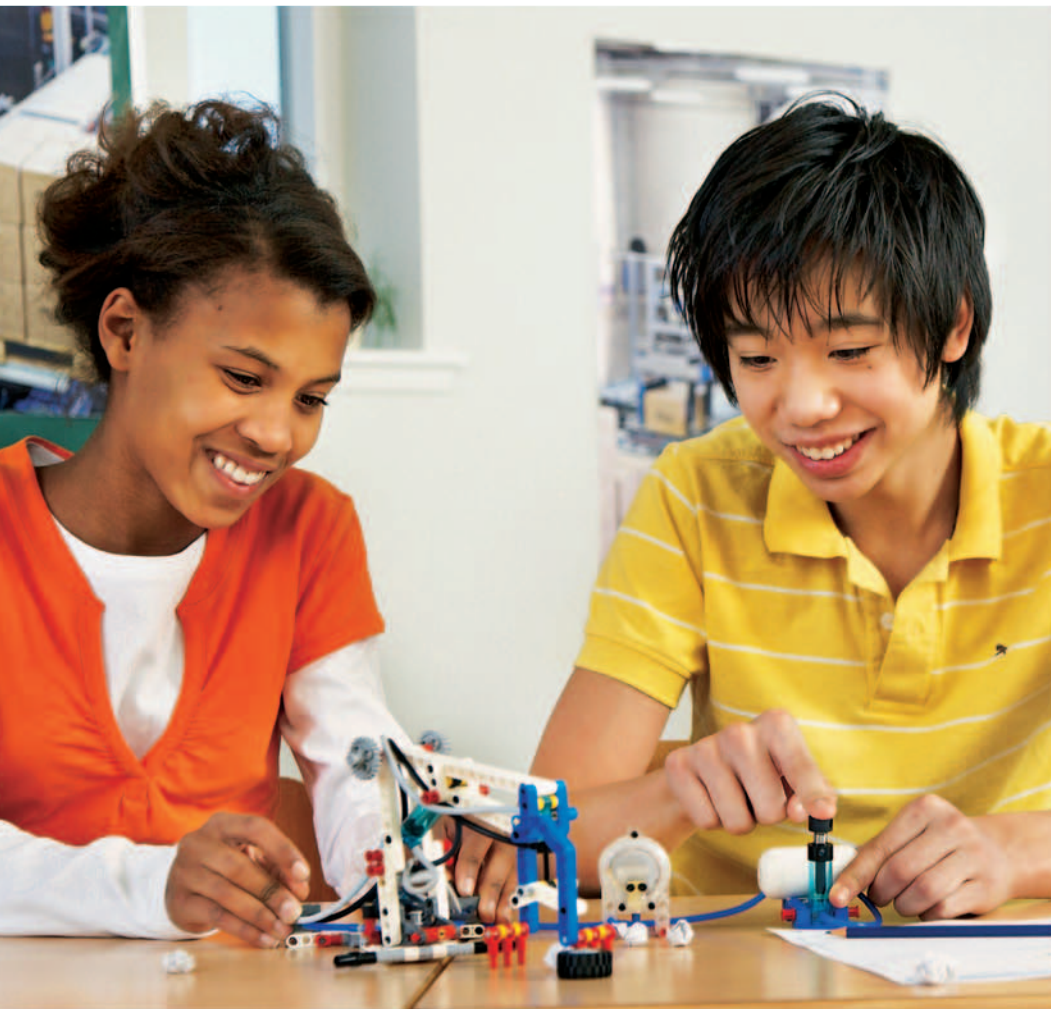


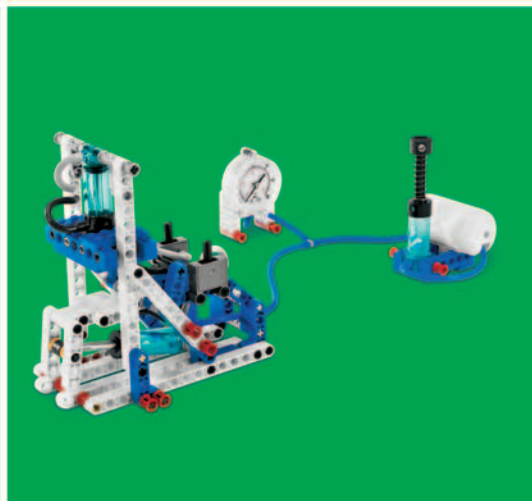
2009641



education



Stempel
Stempelstang
Cylinder
Kraft
Udforske
Komprimere
Pneumatik



Lærervejledning



Indholdsfortegnelse

1. Indledning	3
2. Hvilke trinmål fra Fælles Mål opfyldes?	8
3. Hvad er pneumatik?	17
4. Principmodeller	26
5. Aktiviteter	
5.1 Sakselift	38
5.2 Robothånd	45
5.3 Formpresse	52
5.4 Robotarm	59
6. Design- og konstruktionsaktiviteter	66
6.1 Dinosaur	67
6.2 Fugleskræmsel	70
7. Ordliste	73
8. Oversigt over LEGO® elementer	76



Indledning

Sættet LEGO® Pneumatik fra LEGO Education er en enestående mulighed for at lære om fysik og teknik i virkelighedens verden.

Hvem er materialet til?

Materialet er udviklet til elever fra 11 til 14 år, men er også relevant til elever fra 7 til 11 år. Lærermaterialet indeholder en komplet vejledning med forklaringer, og elevmaterialet indeholder instruktioner, spørgsmål og tips, som sikrer, at der hele tiden sker en udvikling. Både du og eleverne bliver guidet gennem materialet.

Hvad bruges materialet til?

LEGO Pneumatik fra LEGO Education giver eleverne mulighed for at prøve kræfter som teknologiske forskere ved at give dem værktøjer og opgaver, der fremmer lysten til at undersøge og udforske. Eleverne tilskyndes til at stille spørgsmål som "Hvad nu, hvis...?"; når de bruger vores løsninger. De forsøger at forudsige eller opstille hypoteser, de tester, hvordan deres modeller opfører sig, hvorefter de registrerer og fremlægger resultaterne.

Hvad er det?

Sættet består af 31 elementer, herunder pumper, cylindre og ventiler – hvoraf mange kun findes i dette produkt. Der er plads til alle elementerne og de 10 hæfter med byggevejledninger i bunden af opbevaringsbox 9632/9686.

Aktivitetspakken indeholder 14 principmodelaktiviteter, 4 hovedaktiviteter og 2 design- og konstruktionsaktiviteter.

Sættet er designet, så det er let at bruge, let at håndtere i klassen og lærerigt at arbejde med!



Hvad er nyt?

Pneumatik i praksis

Dette sæt giver eleverne mulighed for at få indgående kendskab til pneumatik gennem praktiske aktiviteter.

Afsnittene "Hvad er pneumatik?" og "Principmodeller" vil guide dig og eleverne gennem pneumatikkens grundprincipper. I de fire hovedaktiviteter udforsker eleverne pneumatiske principper i praksis. Aktiviteterne præsenterer videnskabelige og tekniske begreber på en motiverende og spændende måde, der fremmer kreativitet og samarbejde. De giver mulighed for at integrere en lang række begreber fra fysik, natur/teknik samt matematik og fremmer derfor en effektiv læringsproces.

Hvordan bruges materialet?

Byggevejledninger

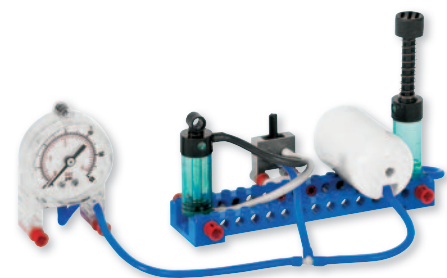
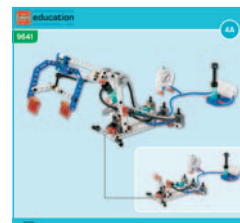
Vejledningerne til Makker Byggeri er som noget helt enestående i teknologi- og videnskabssæt fra LEGO® Education udformet, så hver elev kun bygger halvdelen af en model. To elever bruger hvert sit hæfte (A og B) til at bygge hver sin delmodel, og derefter samarbejder de om at bygge dem sammen til en enkelt, mere avanceret og effektiv model.

Hvad er pneumatik?

I dette afsnit beskrives pneumatikkens grundprincipper: Hvad er det, hvordan virker det, og hvordan bruges det? Afsnittet indeholder også en vejledning om alle elementernes konstruktion og funktion, herunder fire sider, der kan udskrives og hænges op i klasseværelset. Du kan vælge at bruge afsnittet som en del af din egen forberedelse og/eller udlevere det til eleverne.

Principmodeller

Principmodellerne giver eleverne en indføring i pneumatikkens grundprincipper og giver dem mulighed for at opnå forståelse af og viden om, hvordan pneumatik fungerer. Principmodellerne giver også eleverne mulighed for at eksperimentere med modeller, der er lette at bygge, når de gennemgår aktiviteterne og byggevejledningerne. Alle opgaveark til principmodellerne indeholder en række ord, der tilskynder eleverne til at bruge den rigtige terminologi til at beskrive pneumatik i deres undersøgelser og forklaringer.



Lærerark

I lærerarkene finder du aktiviteter, spørgsmål, svar, tips og yderligere idéer til at udforske temaet. Alle aktiviteter er klart forbundet med de overordnede mål i naturfagene. I begyndelsen af aktiviteterne beskrives de læringsmål, der er specifikke for den enkelte aktivitet, mens de læringsmål, der er fælles for alle aktiviteter, er beskrevet i afsnittet "Hvilke trinmål fra Fælles Mål opfyldes". I begyndelsen af aktiviteterne finder du også det ordforråd, der er relevant for aktiviteten, og en liste over de øvrige materialer, der skal anvendes til aktiviteten.

Lærerarkene følger LEGO® Educations gennemprøvede og velfungerende metode, der består af fire faser: Identifikation, Konstruktion, Refleksion og Udvikling. Det giver dig mulighed for gradvist at udvide aktiviteterne på en naturlig måde.

Identifikation

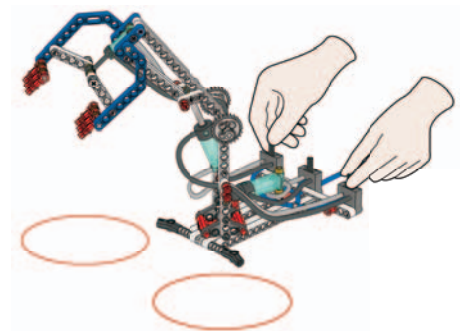
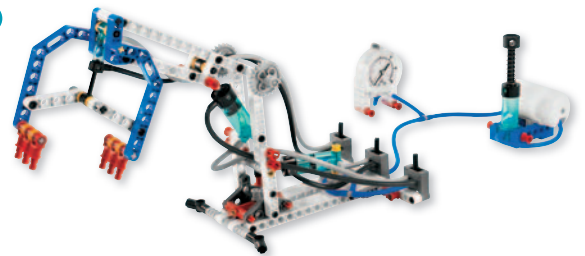
En kortfattet tekst fortæller om den enkelte models formål og funktion. Teksten suppleres med en kort video, der viser en maskine fra det virkelige liv, som svarer til LEGO modellen. Du kan bruge tekst og video som udgangspunkt for en diskussion i klassen, eller du kan trække på dine egne erfaringer. Du kan også bruge aktuelle begivenheder fra nær og fjern til at skabe rammerne for undervisningen.

Konstruktion

Eleverne bruger byggevejledningerne til at bygge modeller, som konkretiserer de begreber, der relaterer sig til de centrale kundskabs- og færdighedsområder. For hver model er der tips til, hvordan man tester modellerne og sikrer sig, at de fungerer efter hensigten.

Refleksion

Gennem undersøgelser, der er baseret på videnskabelige metoder, tilskyndes eleverne til at diskutere de enkelte teknologiske kundskabs- og færdighedsområder samt til at reflektere over deres idéer og tilpasse dem til den konkrete opgave. Eleverne skal i alle aktiviteterne forudsige og registrere deres resultater. Du kan få eleverne til at fremlægge resultaterne sammen med deres forklaringer og beskrivelser af årsagssammenhænge. Materialet indeholder spørgsmål, der udvider elevernes erfaringer og deres forståelse af undersøgelserne. Det giver dig mulighed for at begynde at vurdere den enkelte elevs færdigheder og udvikling.



Inspiration

Materialet indeholder idéer til at udvide undersøgelserne ved at udnytte elevernes erfaringer med tidligere undersøgelser. Eleverne kan eksperimentere med modellerne, udvide dem eller fokusere på en specifik modelfunktion. Materialet indeholder også idéer til, at eleverne kan lave deres egne undersøgelser og opfindelser, der relaterer sig til maskiner og mekanismer i det virkelige liv.

Elevark

Opgavearkene guider eleverne gennem undersøgelserne, så de ikke har brug for særlig meget hjælp fra dig. Eleverne vil forudsige, teste, måle, registrere data, ændre deres modeller, sammenligne resultater og til sidst drage konklusioner.

Du kan lade eleverne sammenligne deres opgaveark og fremlægge deres resultater for hinanden for at opnå en større forståelse af de begreber, de lige har udforsket. Du kan også bruge elevernes resultater som udgangspunkt for en diskussion om begreber som f.eks. fair testning og variabler.

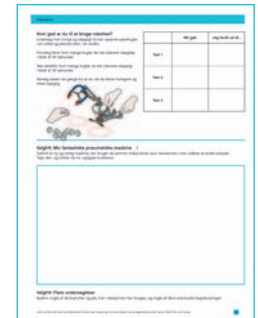
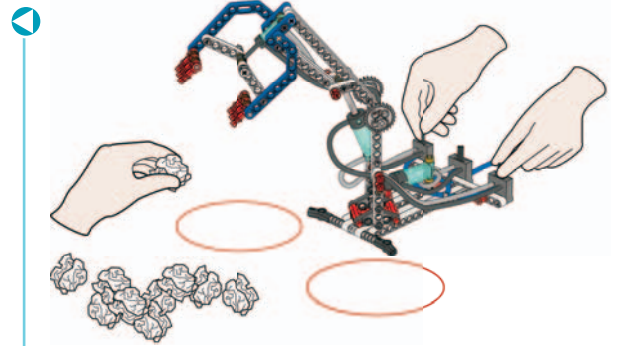
Sidst i hver aktivitet opfordres eleverne til at opfinde og tegne et apparat, der anvender de vigtigste af de begreber, de netop har lært. Det er ideelt som en ekstra udfordring eller som hjemmeopgave.

Opgavearkene gør det muligt at vurdere elevernes arbejde og læring. Opgavearkene kan blive et vigtigt element i elevernes portefølje (elektronisk eller papirudgave).

Design- og konstruktionsaktiviteter

Målet med disse aktiviteter er, at eleverne designer deres egne løsninger på forskellige problemer i det virkelige liv. Eleverne lærer at designe og skabe en løsning. Derefter evaluerer og beskriver de den proces, de har anvendt, og hvad de har fokuseret på for at opfylde designkriterierne. Alle aktiviteter bygger på viden, færdigheder og kundskaber, som eleverne har tilegnet sig i forbindelse med princip- og hovedaktiviteterne. I lærerarkene finder du for hver aktivitet en række tips til, hvordan elevernes løsningsmodel evalueres.

Der er et billede af en løsningsmodel, du kan bruge til at hjælpe eleverne videre, hvis de går i stå i designprocessen. Bemærk, at det ikke er den eneste mulige løsning! Man bør altid opmuntre eleverne til at designe deres egne løsninger.



Hvor meget tid er der brug for?

Eleverne bør kunne gennemføre alle principaktiviteterne inden for 2 lektioner a 45 minutter.

De fleste elever vil under arbejdet med hovedaktiviteterne kunne bygge, teste, undersøge og rydde op efter sig i løbet af 45 minutter. En dobbeltlektion er ideel til mere dybtgående undersøgelser af de centrale kundskabs- og færdighedsområder.

Eleverne kan i forbindelse med design- og konstruktionsaktiviteterne have brug for mere tid til at bygge og beskrive deres modeller.

LEGO® Education



Hvilke trinmål fra Fælles Mål opfyldes?

Det giver en lang række fordele, at eleverne aktivt bygger, undersøger, afprøver, stiller spørgsmål og diskuterer sammen. Her er et overblik:

Fysik

Udføre praktiske og undersøgende aktiviteter; afprøve idéer og forklaringer; indsamle, registrere og analysere data; evaluere videnskabelige beviser og metoder.

Natur/teknik

Udnytte passende strategier til planlægning og organisering af aktiviteter; løse tekniske problemer; reflektere kritisk i forbindelse med evaluering og ændring af konstruktionsidéer og forbedringsforslag; reagere kreativt på opgavebeskrivelser; udvikle egne løsningsforslag og opstille specifikationer for løsningsmodeller; teste om prototyper lever op til specifikationerne; evaluere; vurdere kvaliteten af modellernes konstruktion og finish.

Matematik

Fremstille præcise, matematiske diagrammer, grafer og konstruktioner på papir; vurdere, anslå og kontrollere arbejde; registrere metoder, løsninger og konklusioner; formulere overbevisende argumenter på grundlag af resultater og fremsætte generelle udsagn; skabe sammenhæng mellem den aktuelle situation og de aktuelle resultater og tidligere situationer og resultater; beskrive resultaterne effektivt.

Natur/teknik efter 6. klassetrin

Den nære omverden	<ul style="list-style-type: none"> • Udvælge og anvende materialer på baggrund af deres forskellige egenskaber som styrke og ledningsevne. • Give eksempler på, hvordan nye egenskaber fremkommer, når forskellige materialer og stoffer bruges sammen.
Arbejds måder og tankegange	<ul style="list-style-type: none"> • Stille spørgsmål med udgangspunkt i egne ideer og fremsætte hypoteser som grundlag for undersøgelser. • Planlægge og gennemføre enkle undersøgelser og eksperimenter af mere systematisk karakter. • Designe og bygge apparater og modeller efter egne ideer og redegøre for form, funktion og hensigt. • Vælge og benytte relevant udstyr. • Benytte fagsprog og anvende abstrakte begreber.

Fysik/kemi efter 8. klassetrin

Fysikkens og kemiens verden	<ul style="list-style-type: none"> • Redegøre for anvendelse af modeller og simuleringer som led i en beskrivelse.
Udvikling i naturvidenskabelig erkendelse.	<ul style="list-style-type: none"> • Kende eksempler på, at behovet for teknologi har fremmet en udvikling af teoretisk og praktisk viden. • Kende eksempler på, at udvikling af ny viden kan give uforudsete muligheder.
Anvendelse af fysik og kemi i hverdag og samfund	<ul style="list-style-type: none"> • Kende eksempler på anvendelse af teknisk viden i hverdagen.
Arbejds måder og tankegange.	<ul style="list-style-type: none"> • Formulere enkle problemstillinger, opstille hypoteser, efterprøve antagelser og vurdere resultater. • Vælge hensigtsmæssige instrumenter og laboratorieudstyr. • Benytte fysisk og kemisk viden opnået ved teoretisk og praktisk arbejde. • Vælge udstyr, redskaber og hjælpemidler, der passer til opgaven.

Fysik/kemi efter 9. klassetrin

Fysikkens og kemiens verden	<ul style="list-style-type: none"> • Redegøre for anvendelse af modeller og simuleringer som led i en beskrivelse.
Udvikling i naturvidenskabelig erkendelse	<ul style="list-style-type: none"> • Kende eksempler på, at behovet for teknologi har fremmet en udvikling af teoretisk og praktisk viden. • Kende eksempler på, at udvikling af ny viden kan give uforudsete muligheder.
Anvendelse af fysik og kemi i hverdag og samfund	<ul style="list-style-type: none"> • Kende eksempler på anvendelse af teknisk viden i hverdagen.
Arbejds måder og tankegange	<ul style="list-style-type: none"> • Formulere enkle problemstillinger, opstille hypoteser, efterprøve antagelser og vurdere resultater. • Vælge hensigtsmæssige instrumenter og laboratorieudstyr. • Benytte fysisk og kemisk viden opnået ved teoretisk og praktisk arbejde. • Vælge udstyr, redskaber og hjælpemidler, der passer til opgaven.

Matematik (trinmål 3):

Arbejde med tal og algebra

- Kende til de naturlige tals opbygning, herunder rækkefølger, tælleremser og titalssystemet
- Bestemme antal ved at anvende simpel hovedregning, tællematerialer, lommeregner og skriftlige notater
- Kende eksempler på praktiske problemstillinger, der løses ved addition og subtraktion

Arbejde med geometri

- Arbejde med enkle, konkrete modeller og gengive træk fra virkeligheden ved tegning
- Arbejde med enkel måling af afstand, flade, rum og vægt

Matematik i anvendelse

- Vælge og benytte regningsart i forskellige praktiske sammenhænge
- Kende til, hvordan tal kan forbindes med begivenheder i dagligdagen
- Indsamle og ordne ting efter antal, form, størrelse og andre egenskaber
- Behandle data, herunder ved hjælp af lommeregner og computer

Kommunikation og problemløsning

- Kende til eksperimenterende og undersøgende arbejdsformer
- Arbejde med informationer fra dagligdagen, som indeholder matematikfaglige udtryk
- Kende til problemløsning som et element i arbejdet med matematik
- Anvende forskellige metoder, arbejdsformer og redskaber til løsning af matematiske problemer
- Samarbejde med andre om at løse problemer, hvor matematik benyttes
- Gennemføre eksperimenter og undersøgelser med sigte på at finde mønstre

Matematik (trinmål 6):

Arbejde med tal og algebra

- Kende til de hele tal, decimaltal og brøker
- Benytte erfaringer fra hverdagen sammen med arbejdet i skolen ved opbygningen af talforståelse
- Benytte hovedregning, overslagsregning og skriftlige udregninger
- Kende til koordinatsystemet og herunder sammenhængen mellem tal og tegning

Arbejde med geometri

- Arbejde med fysiske modeller og enkle tegninger af disse

Matematik i anvendelse

- Indsamle og behandle data samt udføre simuleringer, bl.a. ved hjælp af en computer

Kommunikation og problemløsning

- Kende til eksperimenterende og undersøgende arbejdsformer
- Beskrive løsningsmetoder gennem samtaler og skriftlige notater
- Opstille hypoteser, og efterfølgende ved at "gætte og prøve efter" medvirke til at opbygge faglige begreber og indledende generaliseringer
- Formulere, løse og beskrive problemer og i forbindelse hermed at anvende forskellige metoder, arbejdsformer og redskaber
- Samarbejde med andre om at anvende matematik ved problemløsning
- Undersøge, systematisere og begrunde matematisk ud fra arbejde med konkrete materialer.

Matematik (trinmål 9):

Arbejde med tal og algebra

- Arbejde undersøgende, især med systematiske optællinger og med tallenes indbyrdes størrelse som led i opbygning af en generel talforståelse
- Benytte hovedregning, overslagsregning og skriftlige udregninger
- Anvende lommeregner og computer ved gennemførelse af beregninger og til problemløsning

Arbejde med geometri

- Kende og anvende målingsbegrebet, herunder måling og beregning af omkreds, flade og rum

Matematik i anvendelse

- Behandle eksempler på problemstillinger knyttet til samfundsmæssig udvikling hvori økonomi, teknologi og miljø indgår
- Anvende matematik som værktøj til løsning af praktiske og teoretiske problemer på en alsidig måde

Kommunikation og problemløsning

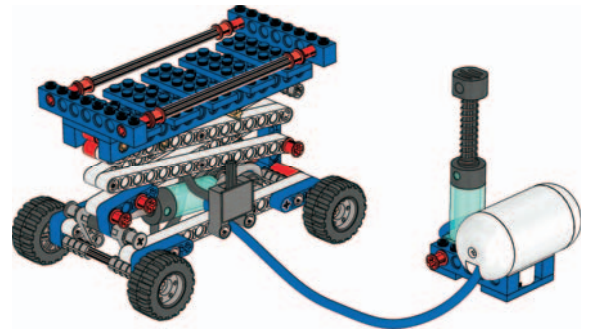
- Forstå og forholde sig til informationer, som indeholder matematikfaglige udtryk
- Problemformulere, beskrive fremgangsmåder og angive løsninger på forståelig vis, såvel skriftligt som mundtligt
- Benytte eksperimenterende og undersøgende arbejdsformer og formulere resultater af den faglige indsigt, der er opnået
- Vælge hensigtsmæssig faglig metode, arbejdsform og redskab ved løsning af problemstillinger af tværgående art
- Samarbejde med andre om at løse problemer ved hjælp af matematik
- Benytte geometrisk tegning til at formulere hypoteser og gennemføre ræsonnementer
- Veksle mellem praktiske og teoretiske overvejelser ved løsningen af matematiske problemstillinger

Eleverne stilles over for stadig mere komplekse og krævende opgaver, efterhånden som de gennemfører de fire hovedaktiviteter: sakselift, robothånd, formpresse og robotarm.

Sakselift

Sakseliften er forholdsvis enkel at konstruere og benytter kun én retningsventil. Undersøgelsen viser, hvordan liftens ydelse (med hensyn til det nødvendige antal pumper/tryk) skifter afhængigt af den vægt, liften skal løfte, og den højde, den skal løfte vægten til. Eleverne skriver deres forudsigelser og resultater i et skema.

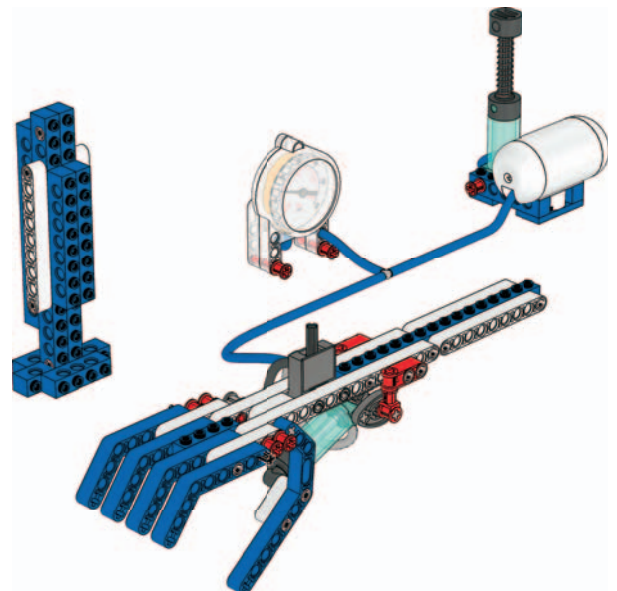
Problemløsningsaktiviteter relaterer sig til mekanismer med pumpe, tryktank, en enkelt 3-vejs-ventil og vægtstænger
Principmodeller 2a-5a side 27-30
Trinmål: se side 9-11.



Robothånd

Robothånden er mere kompleks at konstruere end sakseliften, men benytter stadig kun én retningsventil. Undersøgelsen stiller større krav, fordi der er to variabler forbundet med det emne, der skal gribes – overfladestruktur og vægt. Undersøgelsen udvides til også at omfatte det tryk, der kræves for at opnå et greb, uden at emnet knuses. Eleverne skal ikke betragte antallet af pumpe som et foreløbigt mål for trykket, men instrueres fra begyndelsen i at bruge manometeret. Eleverne skriver deres forudsigelser og resultater i et skema.

Problemløsningsaktiviteter relaterer sig til mekanismer med pumpe, tryktank, en enkelt 3-vejs-ventil, vægtstænger og manometer.
Principmodeller 2a-5a side 27-30
Trinmål side 9-11



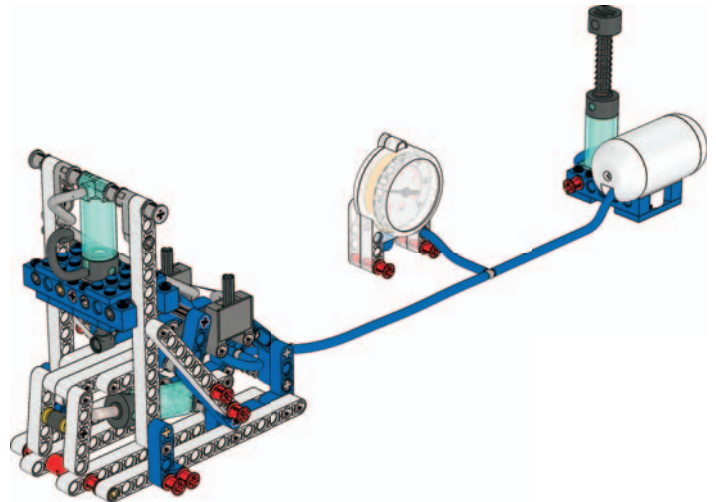
Formpresse

Formpressen er mere kompleks end både sakseliften og robothånden med hensyn til konstruktion og pneumatisk kredsløb. Den kræver to kredsløb med hver sin cylinder og retningsventil. Det ene kredsløb driver pressen, det andet kredsløb sørger for, at emnet fjernes efter presning. Undersøgelsen viser formpressens effektivitet i form af det antal hele pressecykluser, der kan udføres, begyndende med et tryk på 2,5 bar. Eleverne skal fremlægge deres forudsigelser og resultater grafisk. Undersøgelsen udvides til at omfatte den hastighed, formpressen kan betjenes med.

Problemløsningsaktiviteter relaterer sig til mekanismer med pumpe, tryktank, 2 stk. 3-vejs-ventil, vægtstænger, manometer og kompressor.

Principmodeller 2a-5a side 27-30.

Trinmål side side 9-11.



Robotarm

Robotarmen er det mest komplekse.

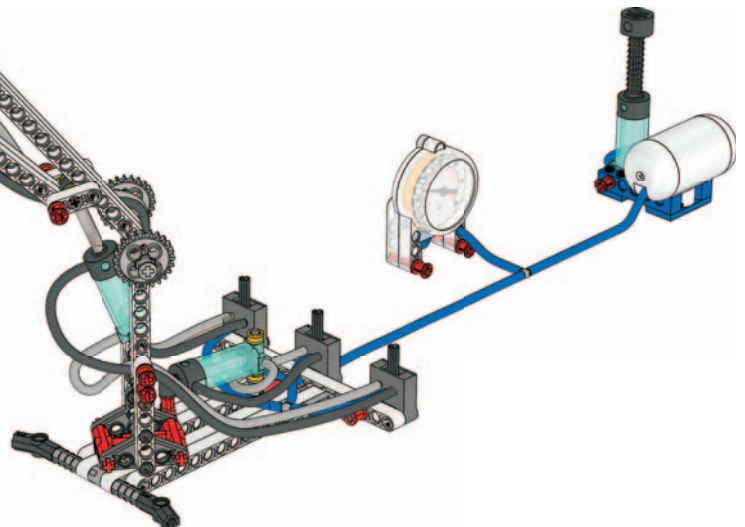
Den har tre kredsløb med hver sin cylinder og retningsventil.

Et kredsløb drejer armen, et andet hæver og sænker armen, og et tredje åbner og lukker hånden. Undersøgelsen viser en arbejdscyklus' effektivitet, når robotten griber og placerer en genstand. Eleverne skal fremlægge deres forudsigelser og resultater grafisk. Undersøgelsen udvides til at omfatte den hastighed og præcision, armen kan betjenes med, og om eleverne kan forbedre robotens ydelse, hvis de øver sig.

Problemløsningsaktiviteter relaterer sig til mekanismer med pumpe, tryktank, 3 stk. 3-vejs-ventil, vægtstænger, manometer og kompressor.

Principmodeller 2a-5a side 27-30.

Trinmål side 9-11.





Brug sættet LEGO® Pneumatik til at opfylde trinmål fra Fælles Mål inden for konstruktion og teknologi

Du kan bruge sættet LEGO® Pneumatik til at arbejde med følgende centrale begreber inden for konstruktion og teknologi

Design og bygge

- Anvende viden om materialer og produktionsprocesser til at konstruere produkter og praktiske løsninger, der er relevante og egnede til formålet

Kreativitet

- Kombinere gode konstruktionsprincipper, eksisterende løsninger og teknologisk viden til at udvikle innovative produkter og processer
- Anvende og fortolke læring på nye måder i nye konstruktionssammenhænge og formidle idéer på nye og uventede måder
- Undersøge og eksperimentere med idéer, materialer, teknologier og teknikker

Kritisk evaluering

- Analysere eksisterende produkter og løsninger i overensstemmelse med målene for design og konstruktion
- Evaluere brugernes behov og den kontekst, produkter anvendes i, i overensstemmelse med målene for design og konstruktion
- Undersøge betydningen af idéer, designbeslutninger og teknologiske fremskridt, samt hvordan de giver mulighed for nye designløsninger

Du kan bruge sættet LEGO Pneumatik til at arbejde med følgende centrale processer inden for konstruktion og teknologi

- Frembringe, udvikle, forme og formidle idéer på forskellige måder ved hjælp af passende strategier
- Reagere kreativt på opgavebeskrivelser, udvikle egne løsningsforslag og opstille produktspecifikationer
- Anvende sin viden og indsigt i en række materialer, komponenter og teknologier til at designe og fremstille produkter
- Planlægge og organisere aktiviteter og derefter forme, danne, kombinere, samle og færdigbehandle materialer, komponenter eller dele
- Løse tekniske problemer
- Reflektere kritisk i forbindelse med evaluering og ændring af idéer og forslag for at forbedre produkter i hele udviklings- og produktionsforløbet

Du kan bruge sættet LEGO® Pneumatik til at opfylde kravene til omfang og indhold inden for systemer og styring i konstruktion og teknologi

- Praktisk anvendelse af systemer og styring i designforslag
- Elektriske, elektroniske, mekaniske (herunder pneumatiske), mikroprocessorstyrede og computerstyrede kontrolsystemer, og hvordan de bruges effektivt
- Anvendelse af systemer og styring til at samle delsystemer til mere komplekse systemer

Du kan bruge sættet LEGO Pneumatik til at opfylde kravene til følgende læringsmuligheder inden for konstruktion og teknologi

- Analysere produkter for at lære, hvordan de fungerer
- Arbejde med målrettede opgaver, som udvikler viden, færdigheder og kundskaber i forbindelse med aktiviteter inden for design og konstruktion
- Arbejde med opgaver inden for design og konstruktion i forskellige og stadig mere komplekse sammenhænge, herunder til formål og anvendelsesmuligheder uden for klasseværelset
- Arbejde individuelt og i grupper, hvor eleven har forskellige roller og ansvarsområder
- Skabe forbindelse mellem konstruktion og teknologi og andre fag og temaer.



Brug sættet LEGO® Pneumatik til at opfylde trinmål fra Fælles Mål inden for fysik

Du kan bruge sættet LEGO® Pneumatik til at arbejde med følgende centrale begreber inden for fysik

Videnskabelig metode

- Bruge videnskabelige idéer og modeller til at forklare fænomener og udvikle dem kreativt til at fremsætte og teste teorier
- Analysere og evaluere resultater af iagttagelser og eksperimenter kritisk

Du kan bruge sættet LEGO Pneumatik til at arbejde med følgende centrale processer inden for fysik

Praktiske færdigheder og viden om undersøgelsesmetoder

- Bruge en række videnskabelige metoder og teknikker til at udvikle og teste idéer og forklaringer
- Planlægge og udføre praktiske og undersøgende aktiviteter, både individuelt og i grupper

Forståelse af og kritisk vurdering af resultater

- Indsamle, registrere og analysere data fra en lang række primære og sekundære kilder, herunder informations- og kommunikationsteknologiske kilder, og bruge resultaterne til at bevise videnskabelige forklaringer
- Evaluere videnskabelige beviser og arbejdsmetoder

Du kan bruge sættet LEGO Pneumatik til at opfylde kravene til omfang og indhold inden for fysik

Energi, elektricitet og kræfter

- Kræfter er interaktioner mellem genstande, og de kan påvirke genstandenes form og bevægelse

Kemiske stoffers og materialers egenskaber

- Partikkelmodellen kan forklare forskellige fysiske egenskaber og stoffers adfærd

Du kan bruge sættet LEGO Pneumatik til at opfylde kravene til følgende læringsmuligheder inden for fysik

- Undersøge, eksperimentere, diskutere og argumentere
- Skabe forbindelse mellem fysik og andre fag og temaer



Hvad er pneumatik?

Hvad betyder pneumatik?

Ordet pneumatik kommer af det græske ord "pneumatikos," som betyder "kommer fra vinden". Nu betyder ordet pneumatik brug af trykluft til at udføre arbejde. Man har brugt pneumatiske maskiner i mange år. En berømt græsk opfinder, Heron fra Alexandria, lavede for 2.000 år siden mange forskellige pneumatiske maskiner, bl.a. en pneumatisk katapult.

Hvorfor bruge pneumatik?

Hvis du har fået boret i tænderne eller fået tænderne rensset hos tandlægen, har du måske været tæt på pneumatiske maskiner helt uden at vide det. Tandlægerne foretrækker ofte pneumatiske tandlægeinstrumenter på grund af deres store kraft og jævne drift.

Her er nogle af fordelene ved at bruge pneumatiske systemer:

- Pneumatiske maskiner kan være meget små, lette, hurtige og kraftige
- Luft er let og gratis i modsætning til hydraulikvæske
- Det er meget nemt at opbevare luft
- Maskinerne er sikre, selvom luftslanger eller maskindele bliver våde
- Hvis en pneumatisk maskine overbelastes, vil maskinen enten stoppe, fortsætte med at opbygge tryk eller slippe luft ud af en overtryksventil. Hvis en slange bliver utæt i en hydraulikmaskine, vil væsken gøre omgivelserne glatte og farlige
- Bemærk, at alle væsker – også luft – under højt tryk kan være farlige!

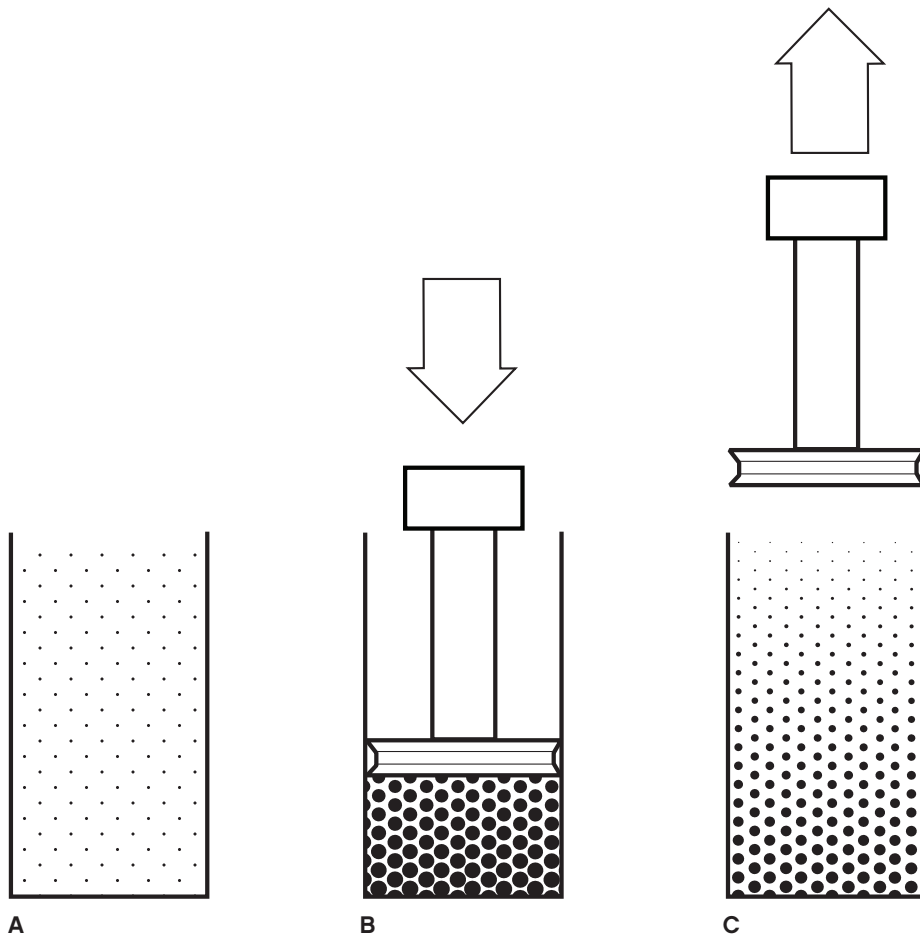
Hvordan virker det?

Tag en beholder som f.eks. beholder A. Selvom den måske ser tom ud, er den det aldrig – den er fuld af luftmolekyler. Luftmolekyler er usynlige, men har alligevel både vægt og masse, og de kan udøve tryk. Beholder A's tryk svarer til lufttrykket i det rum, beholderen er i. Hvis beholderen lukkes tæt (B), vil de molekyler, som er fanget inde i beholderen, udøve et tryk, hvis de bliver klemmt eller "komprimeret" til at fylde mindre, fordi de støder sammen med hinanden og med beholderens sider. Det er tomrummet og elasticiteten i sammenstødene mellem luftmolekylerne og beholderen, der gør det muligt at komprimere luften. Den kraft, luftmolekylerne udøver på en overflade som f.eks. stemplet, kaldes tryk.

Størrelsen af det tryk, luftmolekylerne udøver, afhænger af antallet af molekyler og det antal sammenstød, der finder sted mellem molekylerne og beholderens indvendige overflade. Komprimerede luftmolekyler indeholder potentiel energi.

Hvis stemplet fjernes (C), vil den komprimerede luft udvide sig, indtil trykket i og uden for beholderen er det samme.

Med et kontrolleret trykluftkredsløb kan kraften fra den luft, der udvider sig, omsættes til bevægelsesenergi, som kan drive et system.



Tip
I ordlisten finder du forklaringer på de enkelte ord.

Vidste du, at...
Hvis du vil vide mere om beregning af tryk, foreslår vi, at du begynder med Boyles lov.



Om pneumatiske LEGO® elementer

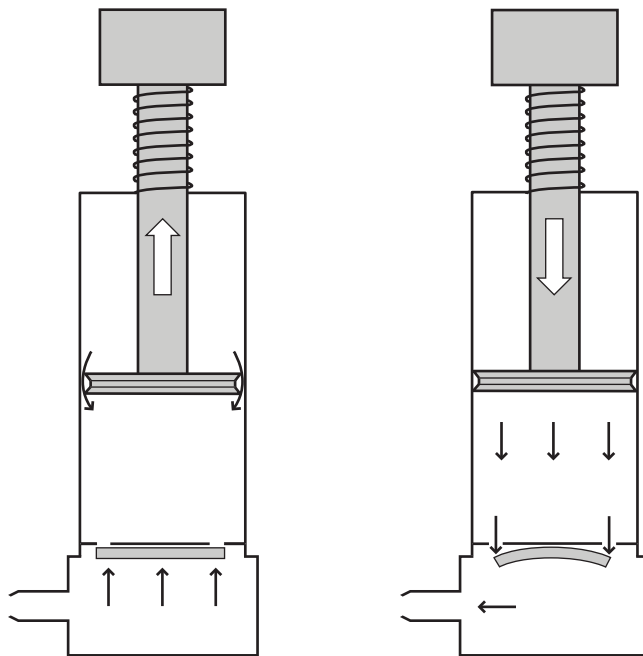
Pumper, cylindere og ventiler er de grundlæggende komponenter i alle pneumatiske systemer. Selvom man i industrien bruger mange flere forskellige komponenter, kan de fleste funktioner gennemføres med kun tre grundlæggende komponenter.

Pumpen

Pumpen bruges til at komprimere luft. Der bruges et specialdesignet stempel og en fleksibel membran til at kontrollere luftstrømmen inde i pumpen.

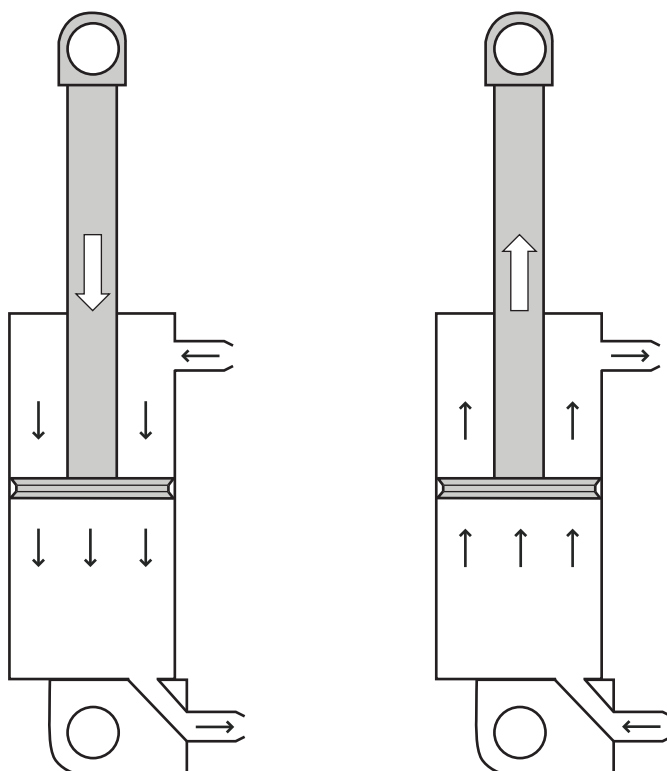
Når stemplet bevæger sig nedad, bliver pumpens stempelpakning lufttæt og tvinger den komprimerede luft til at bøje den fleksible membran, så luften kan strømme ud af udgangsåbningen.

Når stemplet bevæger sig opad, tillader stempelpakningen luften at strømme forbi stemplet ind i pumpecylinderen. Samtidig falder den fleksible membran på plads igen og forhindrer trykluftens i at strømme tilbage til pumpecylinderen.



Cylinderen

Den pneumatiske cylinder virker ved at omdanne kraften fra luft, der udvider sig, (potentiell energi) til bevægelse (bevægelsesenergi). Når der kommer luft ind i cylinderen, vil kraften fra den luft, der udvider sig, tvinge stemplet enten op eller ned afhængigt af, hvilken vej luften kommer ind. Alle LEGO® cylindere er dobbeltvirkende cylindere, hvilket betyder, at trykluft kan komme ind i cylinderen to steder.



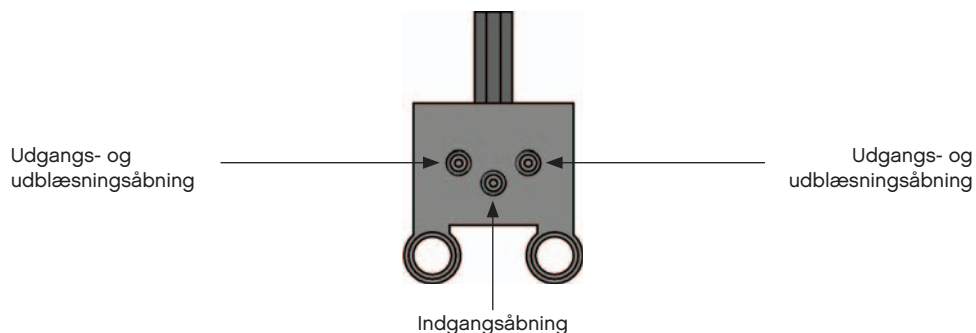
Vidste du, at...

Jo mindre cylinderen er, jo større tryk skal der til, for at den fungerer. Det skyldes, at stemplets areal er mindre. Trykket svarer til kraften divideret med arealet. Når arealet bliver mindre, og man dividerer kraften med arealet, bliver trykket større.

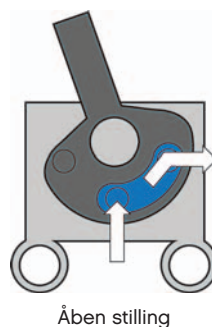
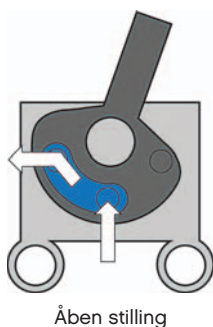
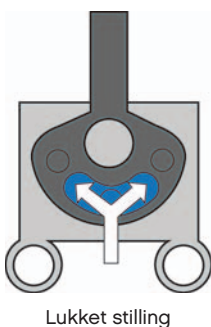
3-vejs-ventil

Ventilen modtager trykluft gennem indgangsåbningen og leder luftstrømmen gennem en af de to udgangsåbninger til andre pneumatiske elementer eller stopper simpelthen luftstrømmen. Gummiventilpakningen har et specialdesignet kammer, som fører luft fra indgangsåbningen til en af de to udgangsåbninger.

Den udgangsåbning, der ikke bruges til trykluft, åbnes automatisk, så luften fra en cylinder kan strømme den vej ud i det fri.

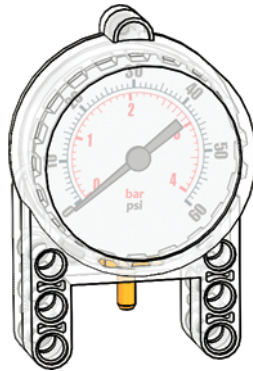


Ventiler styrer trykluftens retning



Manometeret

Et manometer er et instrument, der måler tryk. Du kan bruge manometeret til at følge, hvordan dine handlinger får luftens tryk til at falde eller stige. LEGO® manometeret viser trykket i både bar og psi.

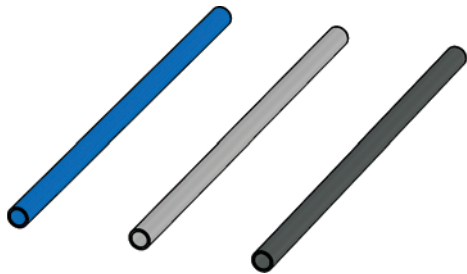


Rør, T-stykker og tryklufttank

De bøjelige rør, der findes i forskellige længder og farver, bruges til at transportere trykluft mellem de pneumatiske elementer. Farverne gør det lettere at finde fejl samt at følge og beskrive luftstrømmen. Rørene er specialdesignede til at lække luft ved deres tilslutninger, hvis trykket bliver for højt.

T-stykker gør det muligt at fordele luftstrømmen til flere rør samtidig.

Tryklufttanken bruges til opbevaring af trykluft.



Rør



Tryklufttank

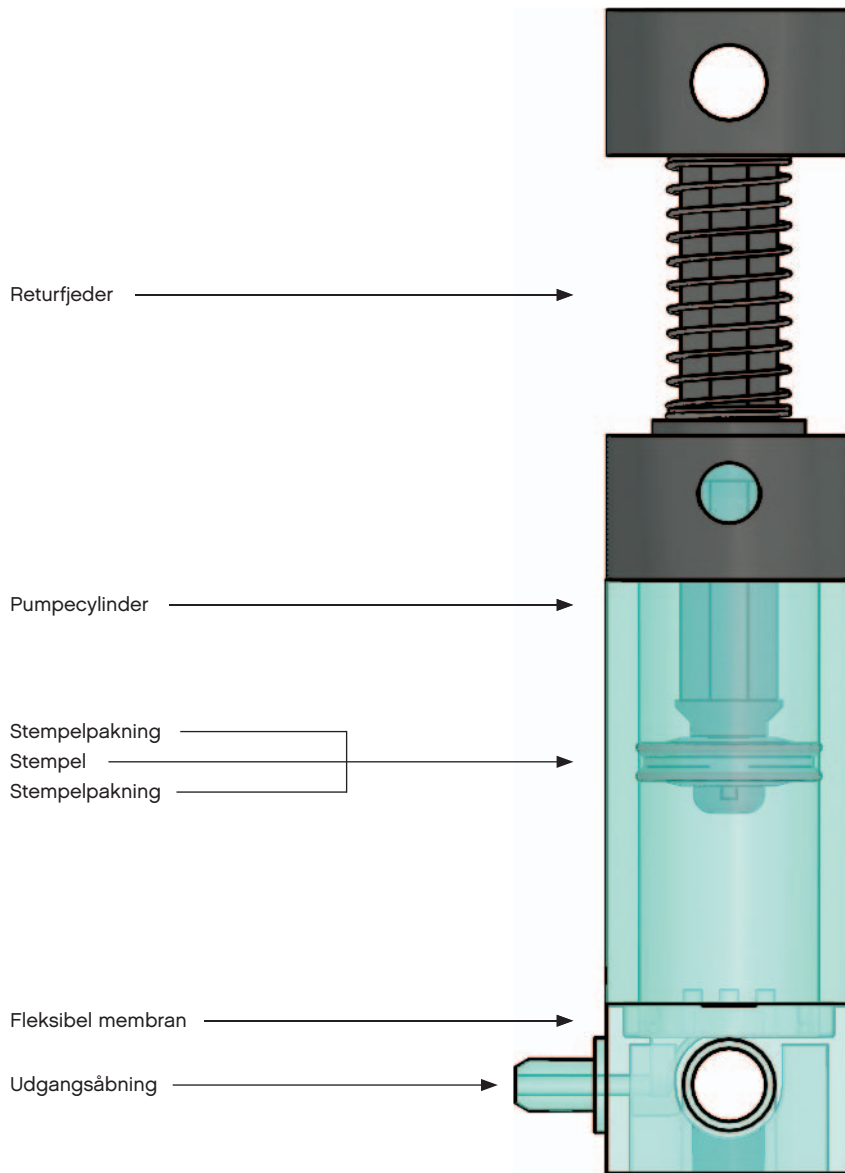


T-stykke

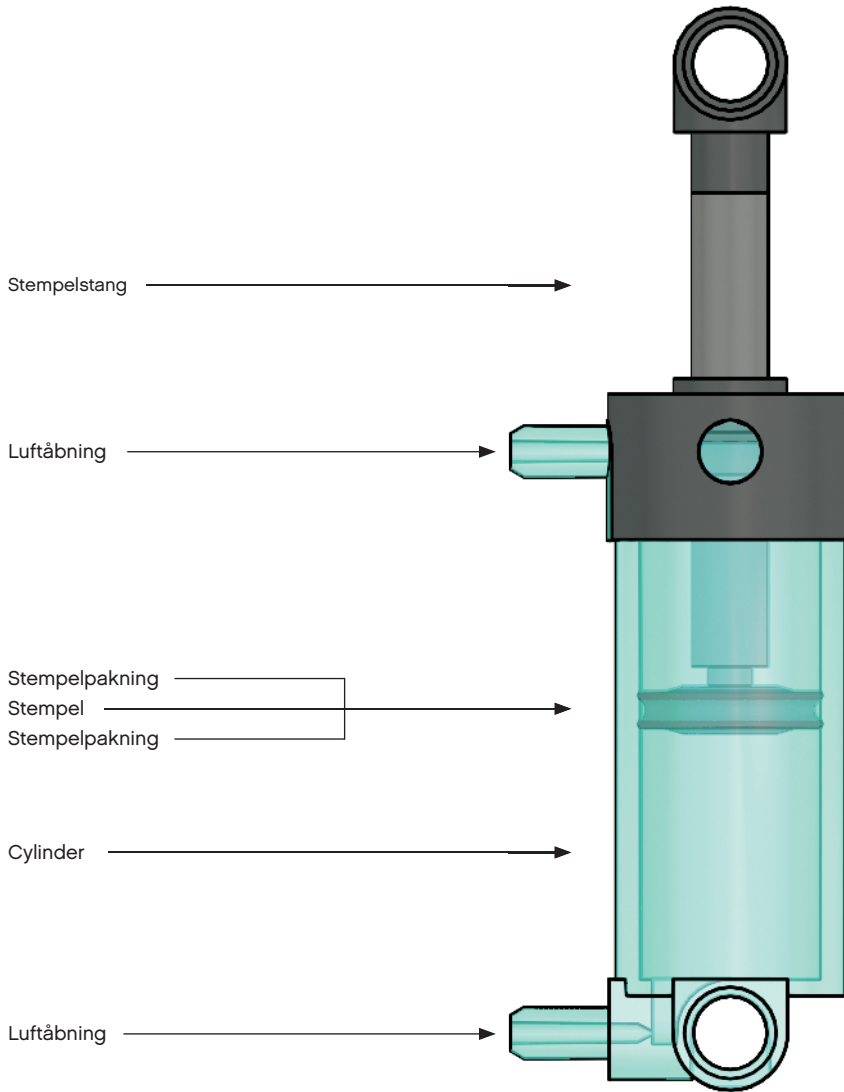
Tip

LEGO modellerne benytter rør efter følgende regler: Blå rør bruges til at transportere luft mellem pumpen, tryklufttanken og ventilen. Lysegrå rør bruges til at transportere luft mellem ventilen og åbningen i bunden af cylinderen. Sorte rør bruges til at transportere luft mellem ventilen og åbningen i toppen af cylinderen.

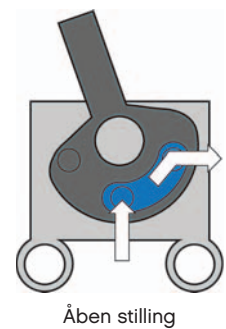
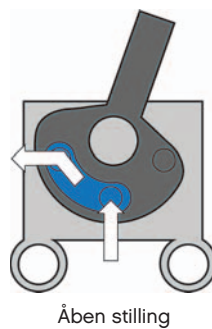
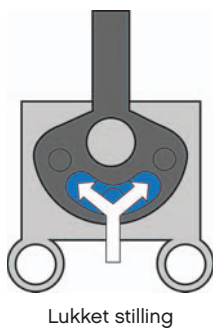
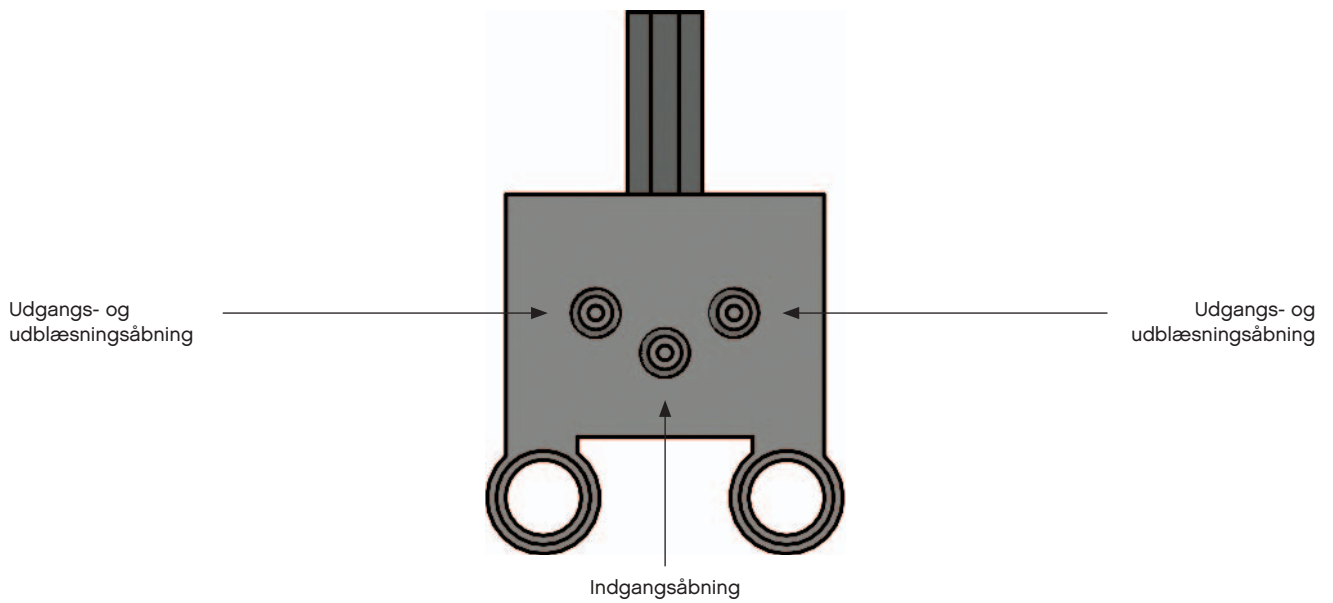
Pumpen



Cylinderen



3-vejs-ventil





Principmodeller

En hurtig guide til pneumatiske komponenter og principper

Hæftet med byggevejledninger til principmodellerne er fyldt med små modeller, der er hurtige at bygge og nemme at ændre. Principmodelaktiviteterne giver eleverne indblik i, hvordan pneumatiske komponenter virker. De kan bruges til at få en bedre forståelse af de mere komplekse hovedaktiviteter samt design- og konstruktionsaktiviteterne.

Hvem er modellerne beregnet til?

Modellerne er beregnet til eleverne! Eleverne vil i løbet af den naturlige udvikling i aktiviteterne opleve magien ved pneumatik samt udforske, forstå og opleve, hvordan pneumatik virker. Opgavearkene guider eleverne gennem undersøgelserne og pneumatikkens grundprincipper og giver dem mulighed for at dokumentere deres resultater.

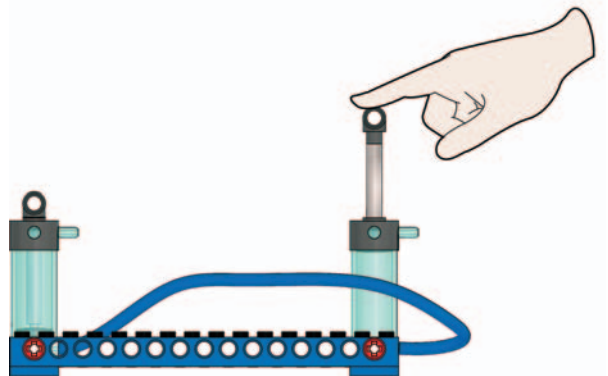
Hvornår kan jeg bruge modellerne?

Brug aktiviteterne, når du præsenterer eleverne for pneumatik. Ved at bruge disse modeller bliver eleverne også fortrolige med de konstruktionsteknikker og den terminologi, der hører til pneumatikken. Den erfaring, eleverne får gennem aktiviteterne med principmodellerne, er et godt grundlag for at arbejde med hovedaktiviteterne samt design- og konstruktionsaktiviteterne.

1A

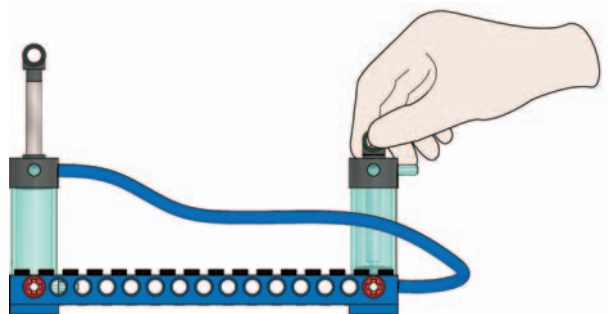
Model 1A, hæfte 5 trin 5

Når du trykker stempelstangen ned, vil stemplet tvinge luft ud ad åbningen i bunden, ind i røret og derefter ind ad åbningen i bunden af den anden cylinder. Kraften fra den luft, der udvider sig, vil tvinge stemplet i den anden cylinder op og derved skyde stempelstangen ud.



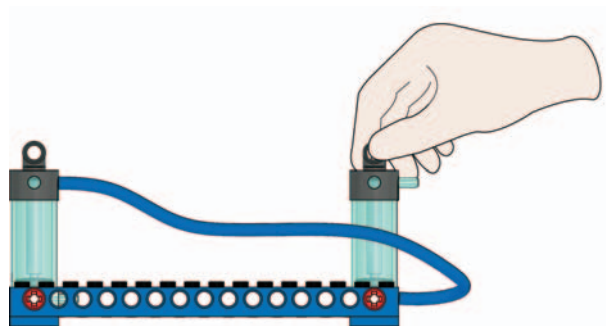
1B

Når du trækker stempelstangen op, skaber du et vakuum i cylinderen og røret. Når du derefter slipper den igen, vil kraften fra trykket, der vender tilbage til sin begyndelsestilstand, tvinge stemplet og stempelstangen ned igen.



1C

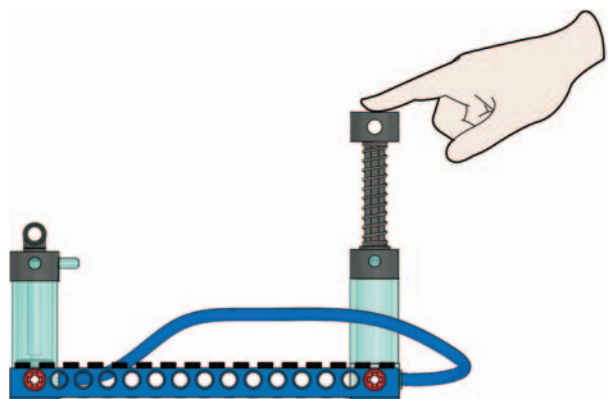
Når du trækker stempelstangen op, trækker du luft fra den anden cylinder og røret ind i den første cylinder. Den første cylinders stempelstang bliver oppe, når du slipper den. Det vakuum, der skabes af kraften fra den luft, der strømmer fra den anden cylinder til den første, tvinger den anden cylinders stempel op og skyder dermed den anden cylinders stempelstang ud.



2A

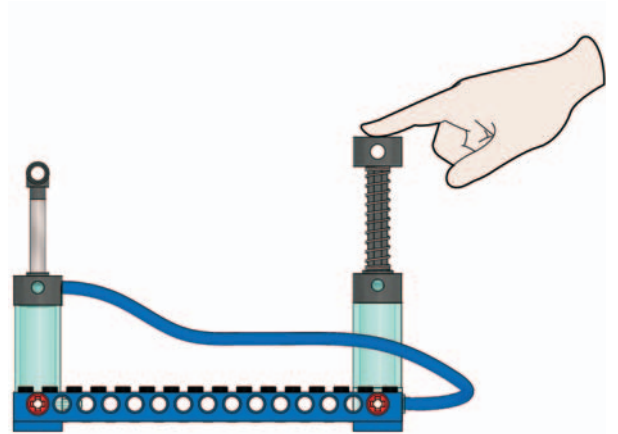
Model 2A, hæfte 5 trin 7

Pumpen tvinger luften ind i røret og ind ad åbningen i bunden af cylinderen. Dette tvinger stemplet op, og stempelstangen bliver skudt næsten helt ud.



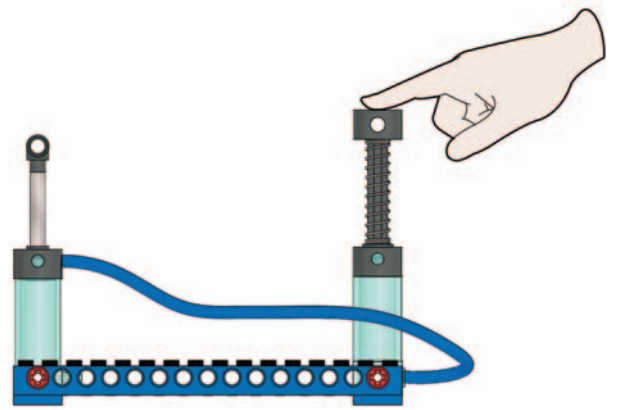
2B

Pumpen tvinger luften ind i røret og ind ad åbningen i toppen af cylinderen. Dette tvinger stemplet ned, og stempelstangen bliver trukket helt ind.



2C

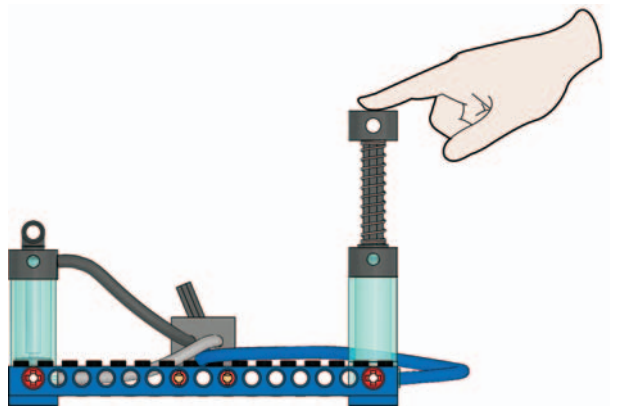
Efter et pumpeslag vil du kunne trække stempelstangen helt ud. Efter to pumpeslag bliver det meget sværere. Efter fire pumpeslag bliver det meget vanskeligt at trække stempelstangen ud. Efter 6 pumpeslag begynder pumpen eller røret at lække luft.



3A

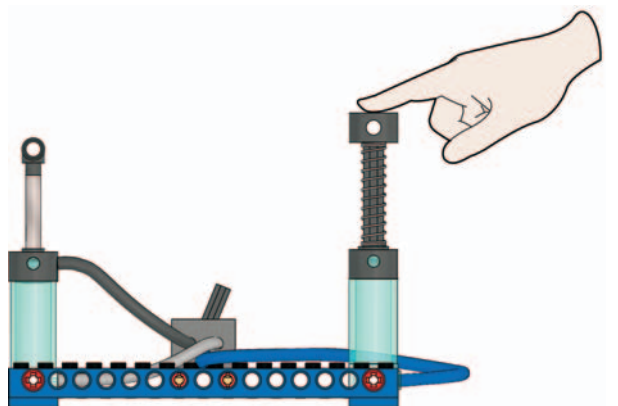
Model 3A, hæfte 5 trin 10

Når du trykker ned på pumpen, strømmer luften fra pumpen ind i ventilen, som transporterer den ind i det rør, der fører til åbningen i bunden af cylinderen. Når luften kommer ind i cylinderen, tvinger den stemplet op og skyder derved stempelstangen ud.



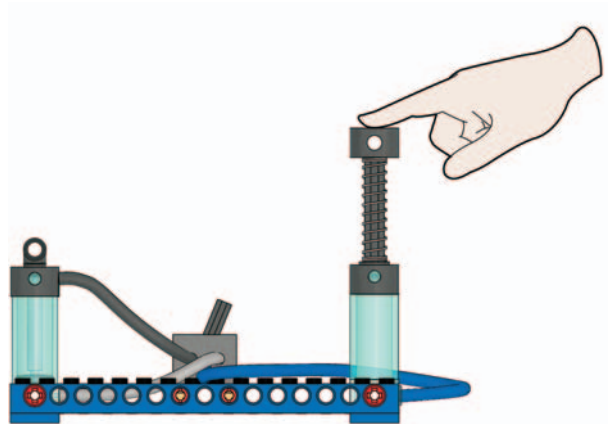
3B

Når du trykker ned på pumpen, strømmer luften fra pumpen ind i ventilen, som transporterer den ind i det rør, der fører til åbningen i toppen af cylinderen. Når luften kommer ind i cylinderen, tvinger den stemplet ned og trækker derved stempelstangen ind.



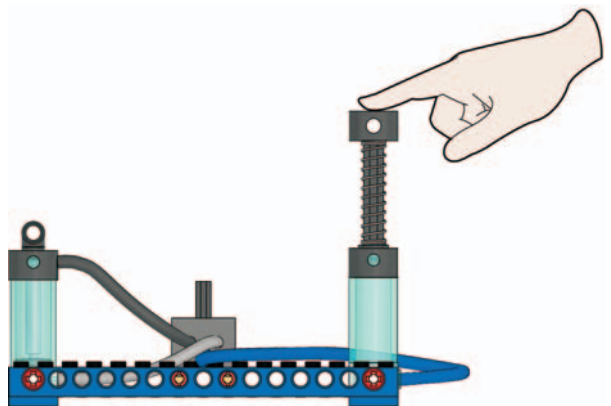
3C

Når du trykker ned på pumpen, strømmer luften fra pumpen ind i ventilen, som transporterer den ind i det rør, der fører til åbningen i toppen af cylinderen. Når luften kommer ind i cylinderen, tvinger den stemplet ned, men da stemplet allerede er nede, sker der ikke noget. Efter ca. 7 pumpeslag begynder pumpen eller røret at lække luft.



3D

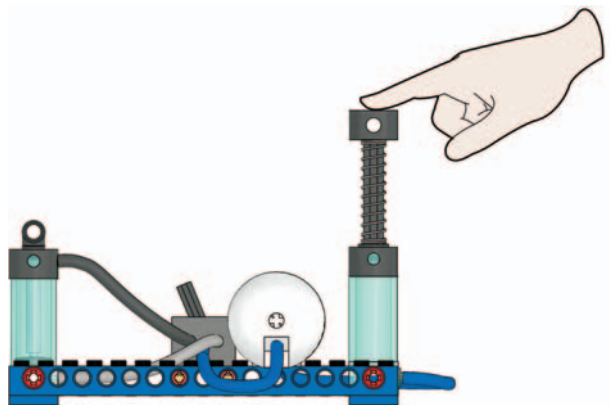
Når du trykker ned på pumpen, strømmer luften fra pumpen gennem tryklufttanken ind i ventilen, hvor den standses. Efter ca. 2 pumpeslag begynder pumpen eller røret at lække luft.



4A

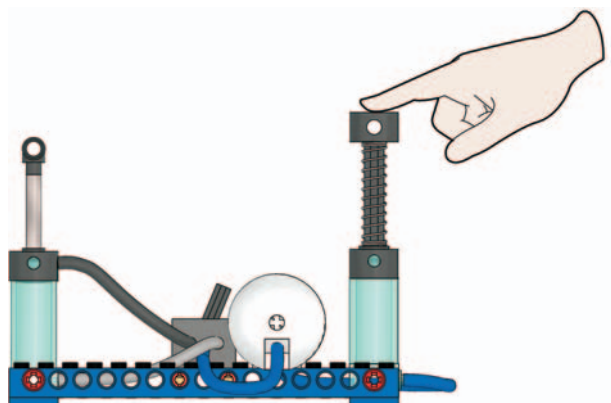
Model 4A, hæfte 5 trin 13

Når du trykker ned på pumpen, strømmer luften fra pumpen gennem tryklufttanken ind i ventilen, som transporterer den ind i det rør, der fører til åbningen i bunden af cylinderen. Når luften kommer ind i cylinderen, tvinger den stemplet op og skyder derved stempelstangen ud. Efter 2 pumpeslag vil stempelstangen være skudt helt ud.



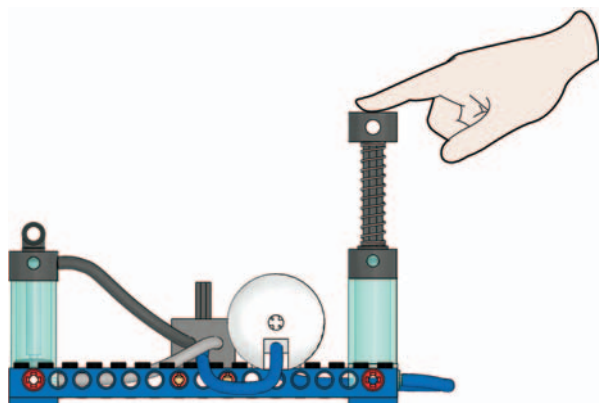
4B

Når du trykker ned på pumpen, strømmer luften fra pumpen gennem tryklufttanken ind i ventilen, som transporterer den ind i det rør, der fører til åbningen i toppen af cylinderen. Når luften kommer ind i cylinderen, tvinger den stemplet ned og trækker derved stempelstangen ind. Efter 2 pumpeslag vil stempelstangen være trukket helt ind.



4C

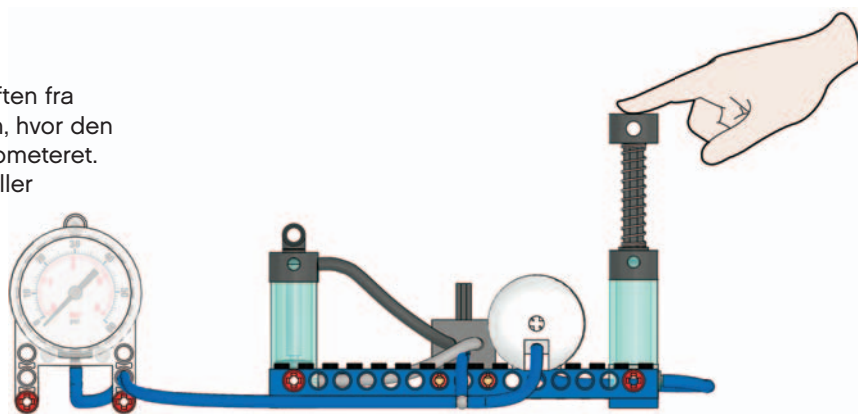
Når du trykker ned på pumpen, strømmer luften fra pumpen gennem tryklufttanken ind i ventilen, hvor den standses. Efter ca. 40 pumpeslag begynder pumpen eller røret at lække luft.



5A

Model 5A, hæfte 5 trin 17

Når du trykker ned på pumpen, strømmer luften fra pumpen gennem tryklufttanken ind i ventilen, hvor den standses. Trykstigningen kan følges på manometeret. Ved et tryk på ca. 3 bar begynder pumpen eller røret at lække luft.



Du kan få 6 komplette cylinderbevægelser med 1 bar

Du kan få 11 komplette cylinderbevægelser med 2 bar

Du kan få 13 komplette cylinderbevægelser med 2,5 bar



Aktiviteter med principmodeller

Principmodellerne viser på en enkel og praktisk måde, hvordan pneumatik virker. Brug byggevejledningerne til at bygge modellen. Undersøg, hvad der sker, når du følger vejledningen, og forklar derefter, hvorfor det sker. Du kan også bruge de ord, du finder øverst på hver side, til at beskrive dine resultater.

Foretag derefter en mindre ændring som vist på billedet, og så er du klar til en ny aktivitet.

Der er fem principmodeller og 14 trin. Når du har gennemført dem, er du klar til at lave spændende, pneumatiske maskiner.

Tryklufttank

Manometer

Stempelstang

Rør

Luftåbning

Stempel

Pumpe

Ventil

Cylinder

Kraft

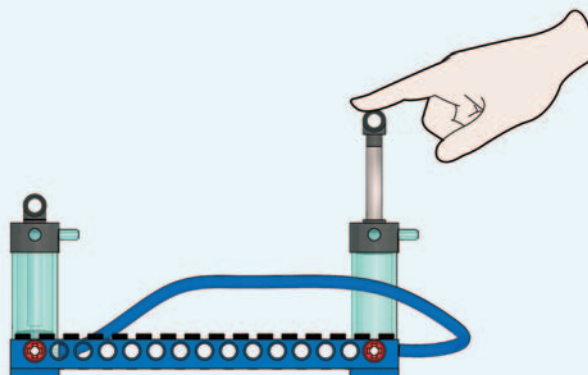
1A

Byg model 1A til og med side 5.

Tryk stempelstangen ned.

Forklar, hvad der skete, og hvorfor.

Når jeg trykker stempelstangen ned ...



Tips og idéer til arbejdet med pneumatiske elementer!

- Tryklufttanken tømmes lettest ved at afmontere det rør, der går fra tryklufttanken til ventilen.
- Det er altid en god idé at begynde med lukket ventil. Så kan du styre luftstrømmen.

Tryklufttank

Manometer

Stempelstang

Rør

Luftåbning

Stempel

Pumpe

Ventil

Cylinder

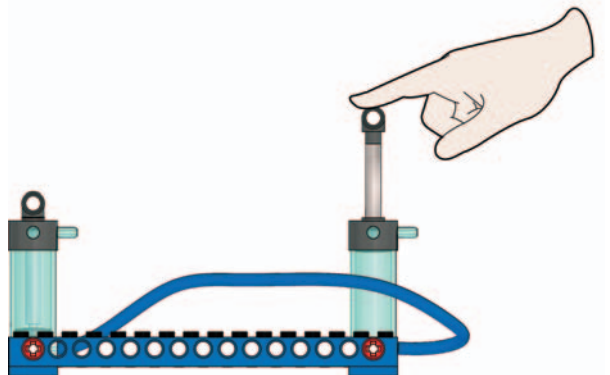
Kraft

1A

Byg model 1A til og med side 5

Tryk stempelstangen ned.

Forklar, hvad der skete, og hvorfor.

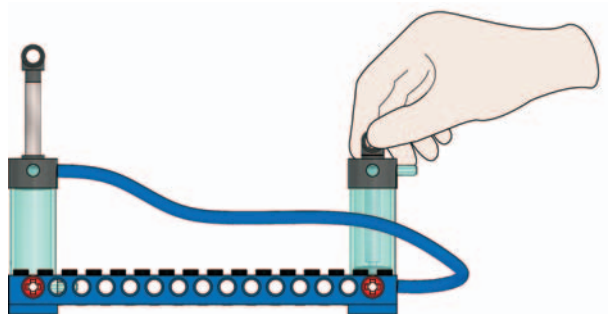


1B

Lav om på modellen som vist.

Træk stempelstangen opad.

Forklar, hvad der skete, og hvorfor.

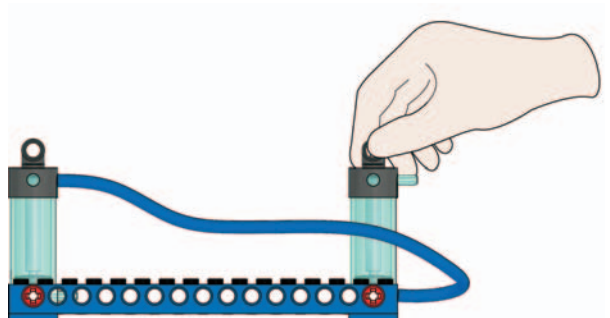


1C

Lav om på modellen som vist.

Træk stempelstangen opad.

Forklar, hvad der skete, og hvorfor.



Tryklufttank

Manometer

Stempelstang

Rør

Luftåbning

Stempel

Pumpe

Ventil

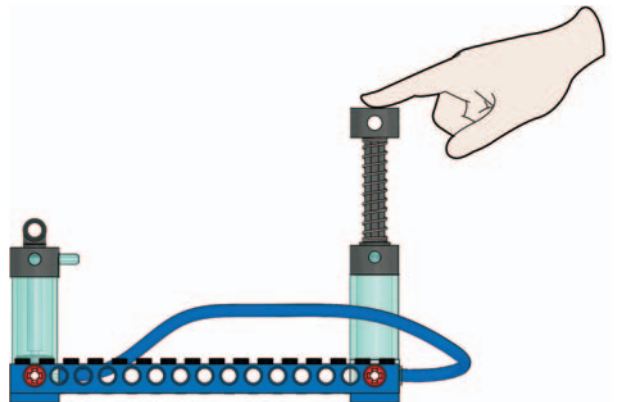
Cylinder

Kraft

2A

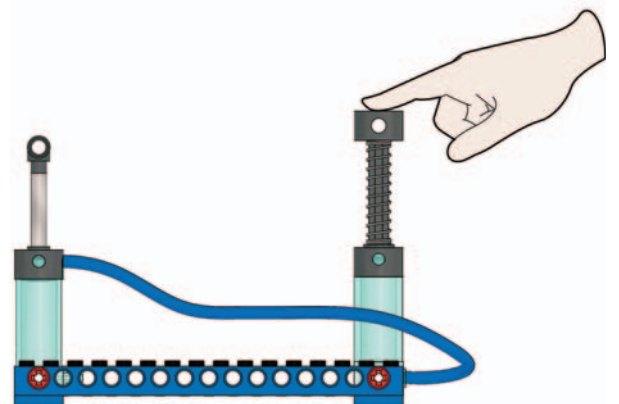
Model 2A, hæfte 5, trin 7

Tryk ned på pumpen en enkelt gang.
Forklar, hvad der skete, og hvorfor.



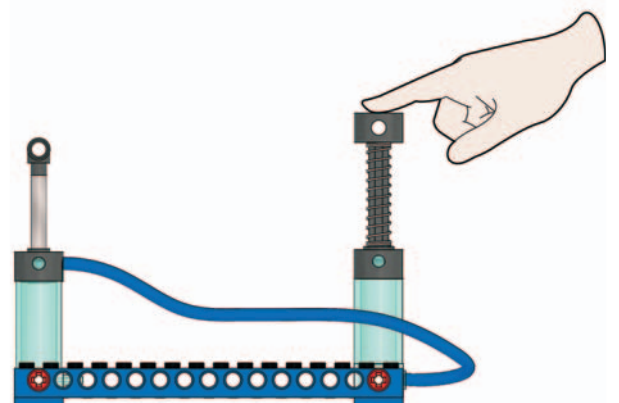
2B

Lav om på modellen som vist.
Tryk ned på pumpen en enkelt gang.
Forklar, hvad der skete, og hvorfor.



2C

Bliv ved at pumpe, og prøv efter hvert pumpeslag
at trække cylinderens stempelstang op.
Forklar, hvad der skete, og hvorfor.



Tryklufttank

Manometer

Stempelstang

Rør

Luftåbning

Stempel

Pumpe

Ventil

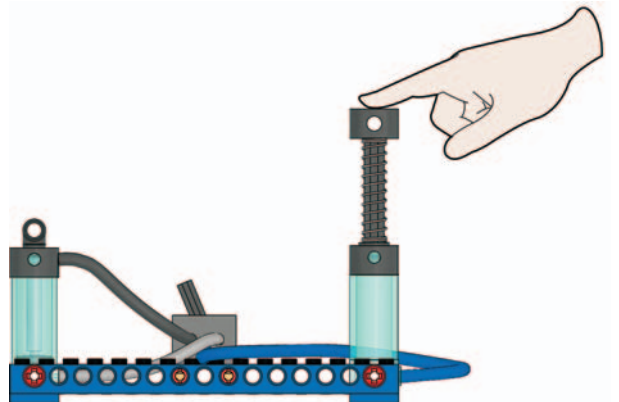
Cylinder

Kraft

3A

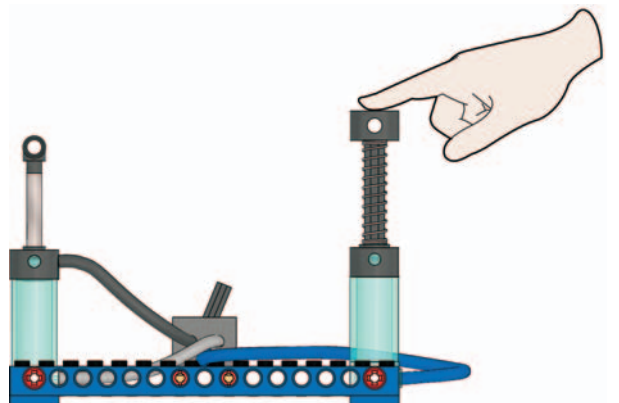
Model 3A, hæfte 5, trin 10

Tryk ned på pumpen en enkelt gang.
Forklar, hvad der skete, og hvorfor.



3B

Lav om på modellen som vist.
Tryk ned på pumpen en enkelt gang.
Forklar, hvad der skete, og hvorfor.



Tryklufttank

Manometer

Stempelstang

Rør

Luftåbning

Stempel

Pumpe

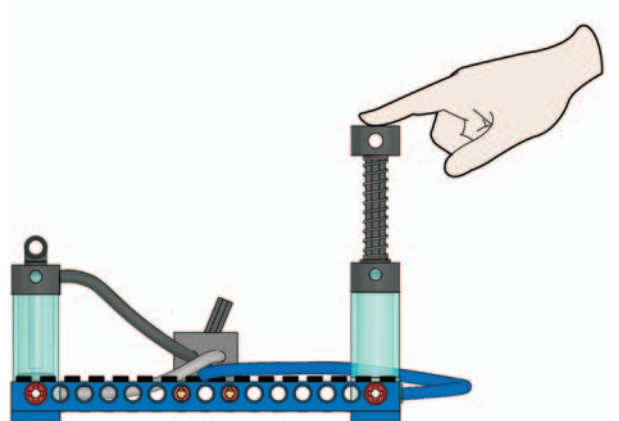
Ventil

Cylinder

Kraft

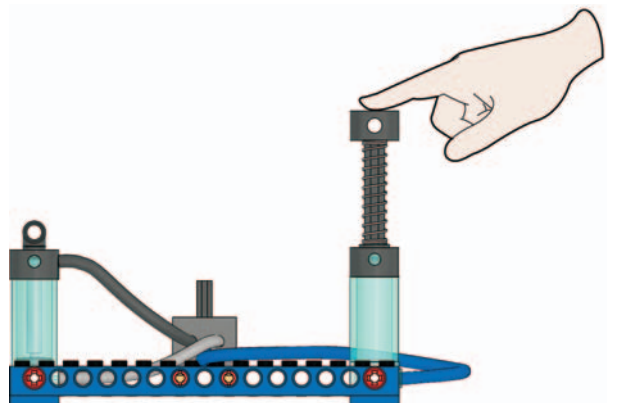
3C

Lav om på modellen som vist.
Tryk ned på pumpen en enkelt gang.
Forklar, hvad der skete, og hvorfor.



3D

Lav om på modellen som vist.
Tryk ned på pumpen to gange.
Forklar, hvad der skete, og hvorfor.



Tryklufttank

Manometer

Stempelstang

Rør

Luftåbning

Stempel

Pumpe

Ventil

Cylinder

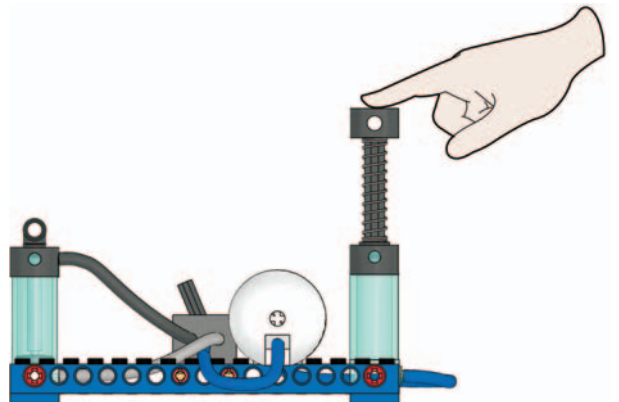
Kraft

4A

Model 4A, hæfte 5, trin 13

Tryk ned på pumpen to gange.

Forklar, hvad der skete, og hvorfor.

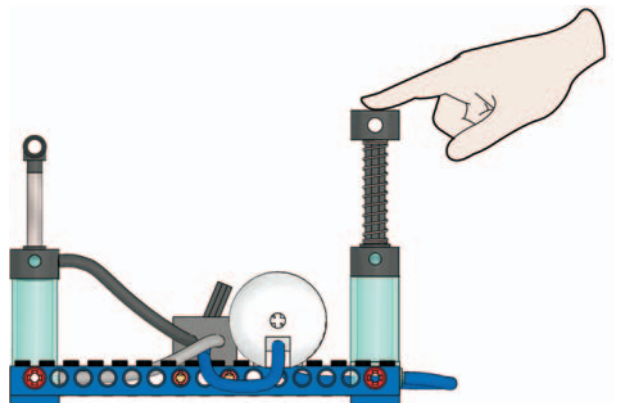


4B

Lav om på modellen som vist.

Tryk ned på pumpen to gange.

Forklar, hvad der skete, og hvorfor.



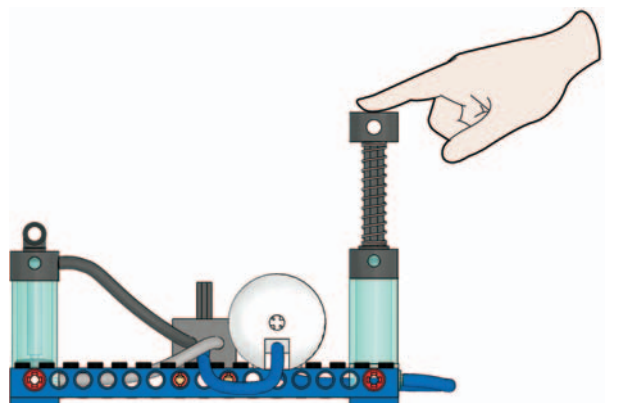
4C

Lav om på modellen som vist.

Tryk ned på pumpen to gange.

Forklar, hvad der skete, og hvorfor.

Hvor mange pumpe­slag skal der til for at fylde tanken helt?



Tryklufttank

Manometer

Stempelstang

Rør

Luftåbning

Stempel

Pumpe

Ventil

Cylinder

Kraft

5A

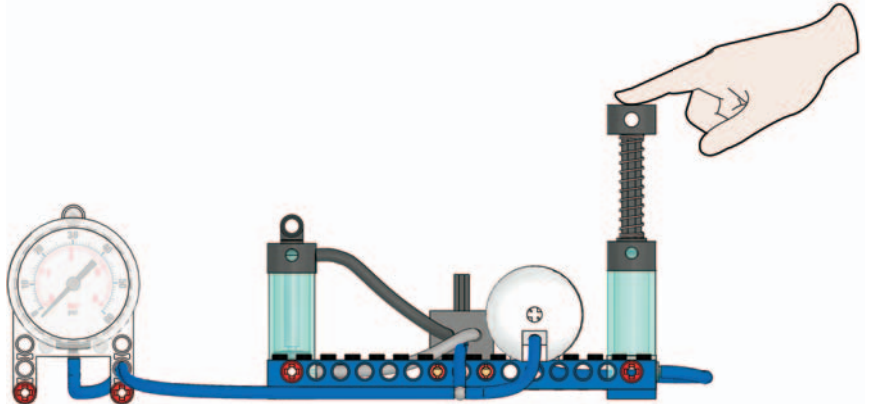
Model 5A, hæfte 5, trin 17

Tryk ned på pumpen to gange.

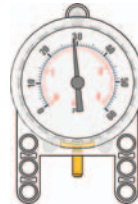
Forklar, hvad der skete, og hvorfor.

Bliv derefter ved at pumpe.

Hvad er det højeste tryk, du kan opnå?



Test, hvor mange gange du kan skyde stempelstangen ud og trække den ind igen med et tryk på 1 bar. Foretag derefter den samme test med 2 og 2,5 bar.





Sakselift

Fysik

- Areal
- Gassers adfærd under tryk
- Kræfter

Konstruktion og teknologi

- Samle komponenter
- Styre mekanismer
- Evaluere
- Bruge mekanismer – vægtstænger

Ordforråd

- Kompression
- Cylinder
- Kraft
- Vægtstænger
- Manometer
- Tryk
- Pumpe
- Ventil
- Vægt

Identifikation

Sakselifte er beregnet til at give nem og sikker adgang til høje steder og bruges ofte, hvor det ikke er muligt at bruge stiger. En arbejdsplatform med sakselift giver plads til værktøj og til at arbejde. Og den kan løfte tunge ting.

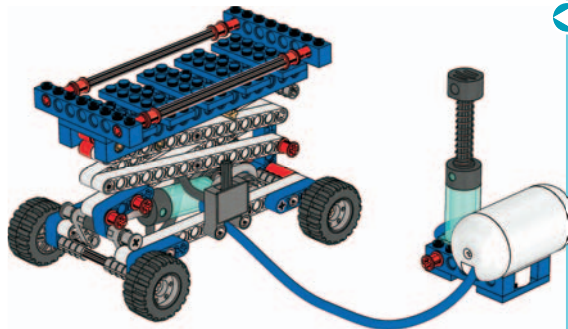
**Byg sakseliften og undersøg, hvordan dens funktion påvirkes af vægt og højde.
Lad os gå i gang!**



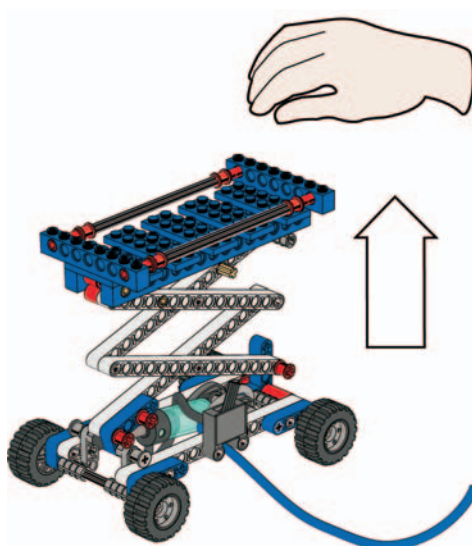
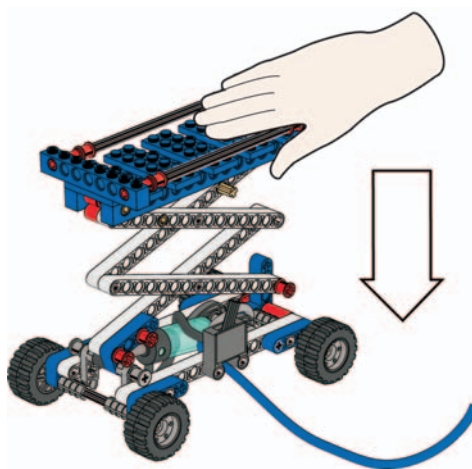
Konstruktion

Byg sakseliften.

(Hele hæfte 1A og hæfte 1B til og med trin 15 på side 11)



- Pump luft ind i systemet, og sørg for, at sakseliften hæver sig jævnt
- Tryk ned på platformen på den hævede sakselift
- Når du slipper, bør platformen gå op igen. Hvis det ikke sker, skal du undersøge, om systemet er tæt
- Sænk derefter sakseliften og tøm tryklufttanken



Tip
Tryklufttanken tømmes lettest ved at afmontere det rør, der går fra tryklufttanken til ventilen.

Refleksion

Skal du højt op?

Find ud af, hvordan vægt og højde påvirker det antal pumpeslag, der skal til for at hæve sakseliften til dens maksimale højde.

Forudsig først, hvor mange pumpeslag der skal til for at hæve sakselift A til dens maksimale højde.

Skriv dine forudsigelser på opgavearket.

Test derefter, hvor mange pumpeslag der skal til.

Skriv dine resultater på opgavearket.

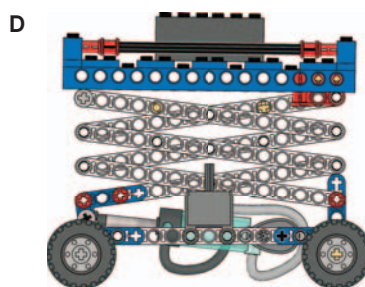
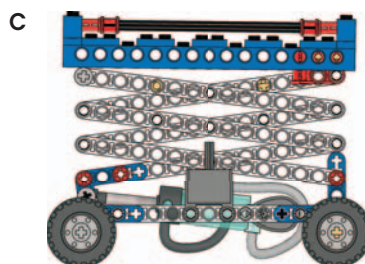
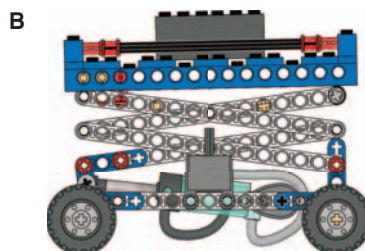
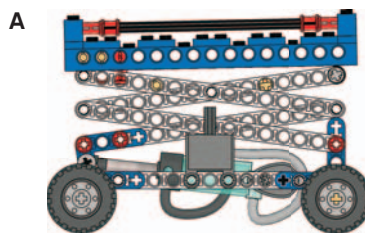
Gør derefter det samme med sakselift B, C og D. Test flere gange for at være helt sikker på, at resultaterne er korrekte.

Sakselift A (side 11, trin 15) behøver ca. 12 pumpeslag

Sakselift B (side 12, trin 16) behøver ca. 20 pumpeslag

Sakselift C (side 17, trin 21) behøver ca. 17 pumpeslag

Sakselift D (side 18, trin 22) behøver ca. 28 pumpeslag



Lad eleverne reflektere over deres undersøgelser ved at stille spørgsmål som:

- Hvad troede du, der ville ske, og hvorfor?
- Hvordan fungerer sakseliften?
Det er en række toarmede vægtstænger, der alle påvirker den næste i rækken. Omdrejningspunkterne er tappene midt på stængerne.
- Hvordan sørgede du for, at testene blev fair?
Tømte du tryklufttanken?

Inspiration

Hvor stort et tryk skal der til?

Du ved nu, hvor mange pumpeslag der skal til for at hæve sakseliften til dens maksimale højde. Tilslut nu et manometer, og find ud af, hvor stort et tryk der skal til (side 20, trin 24).

Forudsig først, hvor stort et tryk der skal til for at hæve sakselift A til dens maksimale højde. *Skriv din forudsigelse på opgavearket.*

Test derefter, hvor stort et tryk der skal til. *Skriv dine resultater på opgavearket.*

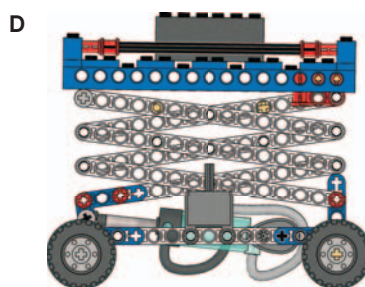
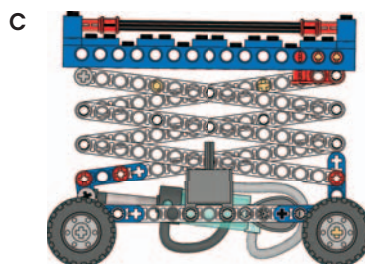
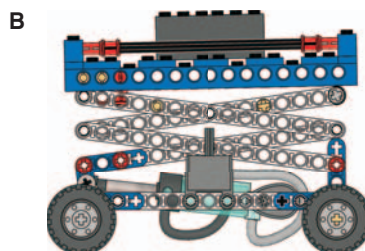
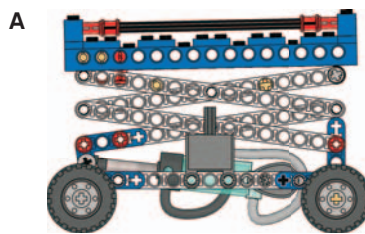
Gør derefter det samme med sakselift B, C og D. Test flere gange for at være helt sikker på, at resultaterne er korrekte.

Sakselift A (side 11, trin 15) behøver et tryk på ca. 1,0 bar

Sakselift B (side 12, trin 16) behøver et tryk på ca. 1,5 bar

Sakselift C (side 17, trin 21) behøver et tryk på ca. 1,4 bar

Sakselift D (side 18, trin 22) behøver et tryk på ca. 2,1 bar



Valgfrit: Flere undersøgelser

- Hvorfor falder trykket umiddelbart efter, at sakseliften har nået den maksimale højde. *Når cylinderens stempel skydes ud, øges det totale areal omkring tryklufften. Tryktilpasningen til det nye totale areal resulterer i et lille trykfald.*

Sakselift

Navn(e): _____

Byg sakseliften og undersøg, hvordan dens funktion påvirkes af vægt og højde.

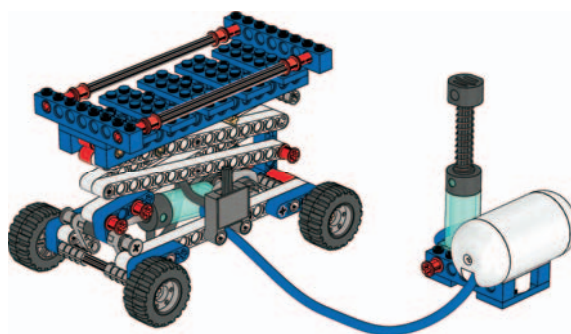
Lad os gå i gang!



Byg sakseliften.

(Hele hæfte 1A og hæfte 1B til og med trin 15 på side 11)

- Pump luft ind i systemet, og sørg for, at sakseliften hæver sig jævnt
- Tryk ned på platformen på den hævede sakselift
- Når du slipper, bør platformen gå op igen. Hvis det ikke sker, skal du undersøge, om systemet er tæt
- Sænk derefter sakseliften og tøm tryklufttanken



Skal du højt op?

Find ud af, hvordan vægt og højde påvirker det antal pumpeslag, der skal til for at hæve sakseliften til dens maksimale højde.

Forudsig først, hvor mange pumpeslag der skal til for at hæve sakselift A til dens maksimale højde.

Test derefter, hvor mange pumpeslag der skal til.

Gør derefter det samme med sakselift B, C og D.

Test flere gange for at være helt sikker på, at resultaterne er korrekte.

	Mit gæt	Jeg fandt ud af...
A 		
B 		
C 		
D 		

Forklar dine resultater:

Hvor stort et tryk skal der til?

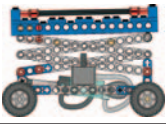
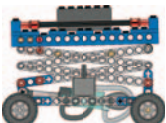
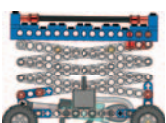
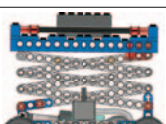
Du ved nu, hvor mange pumpeslag der skal til for at hæve sakseliften til dens maksimale højde. Tilslut nu et manometer, og find ud af, hvor stort et tryk der skal til.

Forudsig først, hvor stort et tryk der skal til for at hæve sakselift A til dens maksimale højde.

Test derefter, hvor stort et tryk der skal til.

Gør derefter det samme med sakselift B, C og D.

Test flere gange for at være helt sikker på, at resultaterne er korrekte.

	Mit gæet	Jeg fandt ud af...
A 		
B 		
C 		
D 		

Valgfrit: Min fantastiske pneumatiske maskine !

Opfind en ny og nyttig maskine, der bruger de samme mekanismer som sakseliften, men udfører et andet arbejde. Tegn den, og forklar de tre vigtigste funktioner.

Valgfrit: Flere undersøgelser

Beskriv nogle af de brancher og job, hvor der bruges sakselift og nogle af sakseliftens eventuelle begrænsninger.



Robothånd

Fysik

- Gassers adfærd under tryk
- Kræfter
- Friktion
- Måle vægt
- Videnskabelige undersøgelser

Konstruktion og teknologi

- Samle komponenter
- Evaluere
- Udføre test, før der laves forbedringer
- Bruge mekanismer – vægtstænger

Ordforråd

- Omkreds
- Cylinder
- Kraft
- Greb
- Vægtstænger
- Manometer
- Masse
- Tryk
- Pumpe
- Ventil
- Vægt

Andre materialer

- Et udvalg af små genstande af forskellig størrelse og vægt
- Plastikrus

Valgfrit

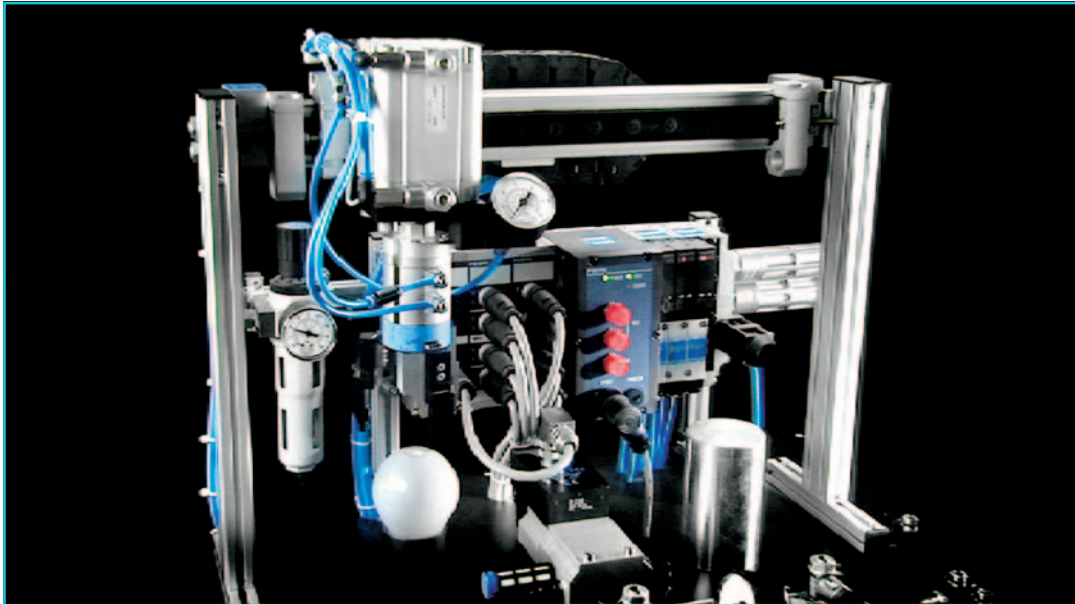
- Modellervoks
- Elastikker
- Vægt

Identifikation

Industrien og hospitalerne har ofte brug for at kunne håndtere og flytte ting, der kan være farlige at komme i direkte kontakt med. F.eks. håndteres metalgenstande og skrøbelige glasbeholdere ofte ved hjælp af pneumatiske robtohænder eller gribere.

Byg robtohånden, og undersøg, hvilket tryk der skal til, for at den kan holde forskellige ting uden at tabe eller knuse dem.

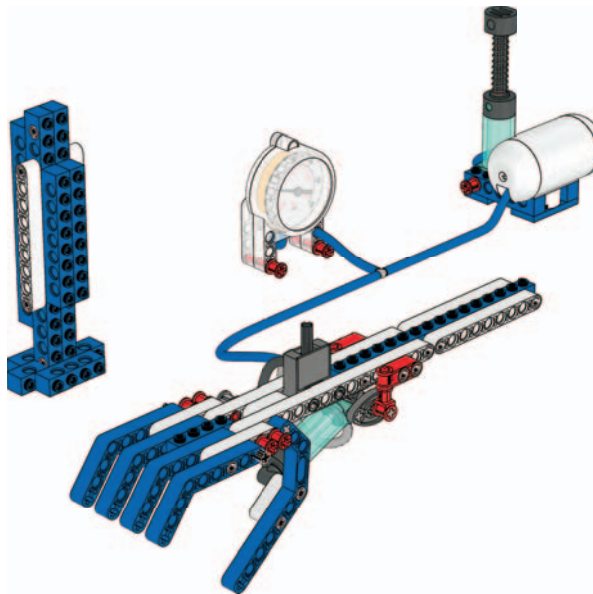
Lad os gå i gang!



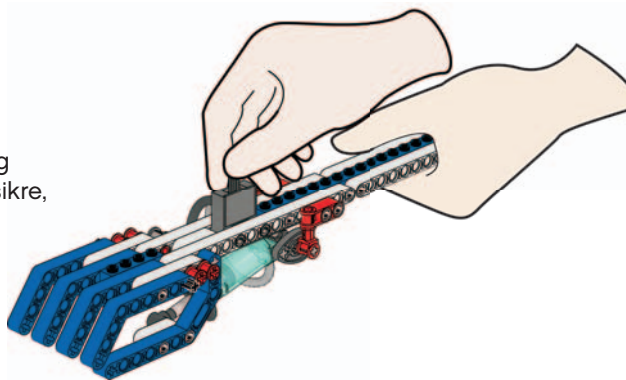
Konstruktion

Byg robtohånden og emnet

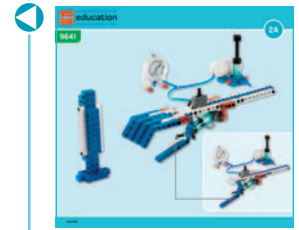
(Hele hæfte 2A og hæfte 2B til og med trin 16 på side 10)



- Pump luft ind i systemet, og brug manometeret til at undersøge, om systemet er tæt
- Prøv de forskellige ventilindstillinger, og kontroller alle bevægelige dele for at sikre, at de kan bevæge sig frit



- Åbn derefter hånden, og tøm tryklufttanken



- ◀ **Tip**
Tryklufttanken tømmes lettest ved at afmontere det rør, der går fra tryklufttanken til ventilen.

Refleksion

Hvor godt er grebet?

Robothånden kan gribe fat i emnet fra to forskellige sider – den glatte, hvide side og den blå side med knopper. Find ud af, hvor stort et tryk robothånden skal bruge for at løfte emnet.

Forudsig først, hvor stort et tryk robothånden skal bruge for at løfte emne A.

Skriv dine resultater på opgavearket.

Test derefter, hvor stort et tryk der skal til. **Skriv dine resultater på opgavearket.**

Gør derefter det samme med robothånd B, C og D.

Test flere gange for at være helt sikker på, at resultaterne er korrekte.

Robothånd A (side 10, trin 16) behøver et tryk på ca. 0,5 bar

Robothånd B (side 10, trin 16) behøver et tryk på ca. 0,4 bar

Robothånd C (side 12, trin 18) behøver et tryk på ca. 1,2 bar

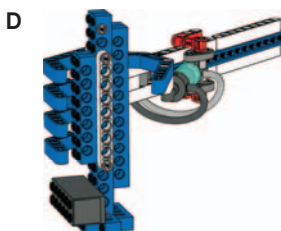
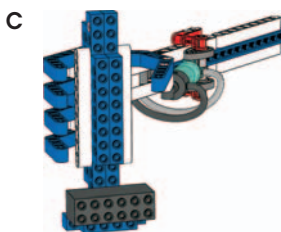
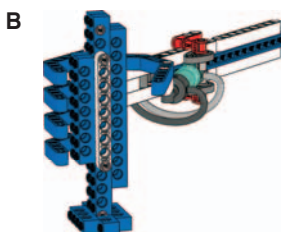
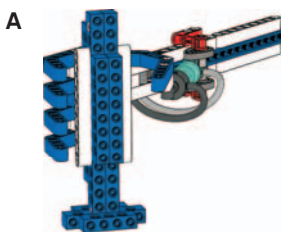
Robothånd D (side 12, trin 18) behøver et tryk på ca. 1,0 bar

Betyder vægten noget?

Når der skal bæres ekstra vægt, betyder overfladen noget. Ekstra friktion og gribeknopper på lasten betyder også, at der kræves mindre tryk. Det er mere sikkert og effektivt.

Lad eleverne reflektere over deres undersøgelser ved at stille spørgsmål som:

- Hvad troede du, der ville ske, og hvorfor?
- Hvordan fungerer robothånden, og hvilken type vægtstang benytter den?
Den gribende tommelfinger er en enarmet vægtstang. Omdrejningspunktet ligger i håndleddet.
- Hvilke begrænsninger er der for robothåndens greb?
Fingrene og tommefingeren er for glatte og mangler friktion. Fingrene kan ikke bøjes og gribe på samme måde som rigtige fingre.



Inspiration

Hvad kan robotohånden ellers holde?

Gør et sart pap- eller plastkrus parat. Find forskellige ting, der kan komme i kruset. Find ud af, hvor stort et tryk robotohånden skal bruge for at løfte kruset op.

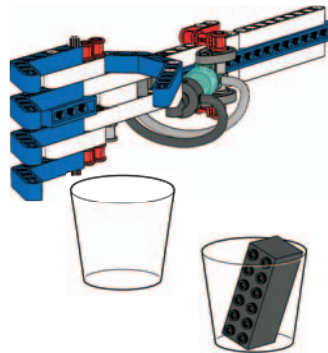
Forudsig først, hvor stort et tryk robotohånden skal bruge for at løfte de forskellige ting uden at beskadige dem.

Skriv din forudsigelse på opgavearket.

Test derefter, hvor stort et tryk der skal til.

Skriv dine resultater på opgavearket.

Test flere gange for at være helt sikker på, at resultaterne er korrekte.



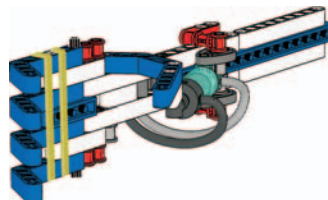
Tip

Lav en æggeformet genstand af modellervoks. Mærkerne i modellervoksens overflade kan bruges til at registrere trykskader. Men husk at pakke den ind i husholdningsfilm, så elementerne holdes rene.

Valgfrit: Flere undersøgelser

Brug for et bedre greb om tingene?

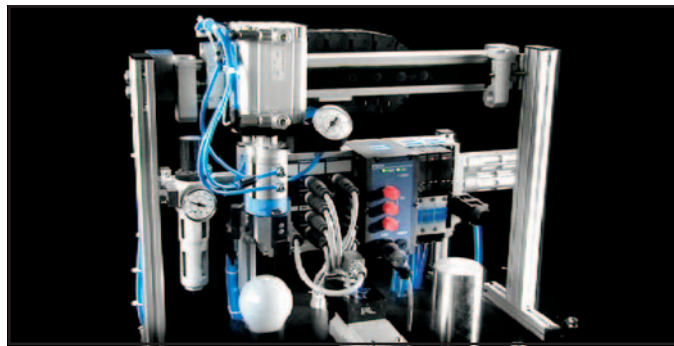
Prøv at udstyre robotohånden med forskellige materialer, der giver et bedre og mere sikkert greb, og som giver færre skader.



Robothånd

Navn(e): _____

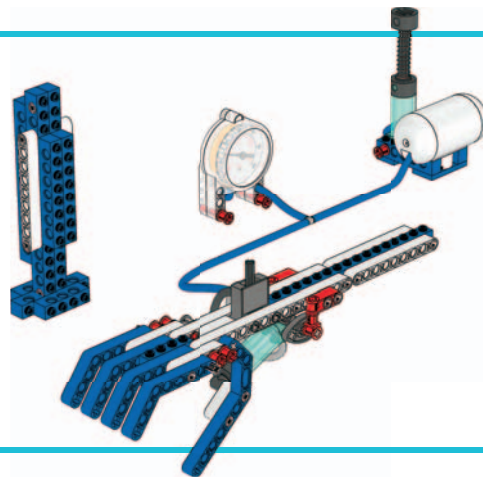
Byg robothånden, og undersøg, hvilket tryk der skal til, for at den kan holde forskellige ting uden at tabe eller knuse dem. Lad os gå i gang!



Byg robothånden og emnet

(Hele hæfte 2A og hæfte 2B til og med trin 16 på side 10)

- Pump luft ind i systemet, og brug manometeret til at undersøge, om systemet er tæt
- Prøv de forskellige ventilindstillinger, og kontroller alle bevægelige dele for at sikre, at de kan bevæge sig frit
- Åbn derefter hånden, og tøm tryklufttanken



Hvor godt er grebet?

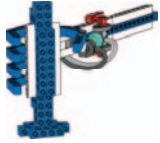

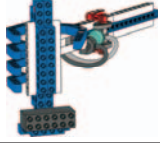
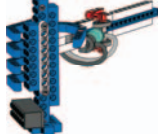
Robothånden kan gribe fat i emnet fra to forskellige sider – den glatte, hvide side og den blå side med knopper. Find ud af, hvor stort et tryk robothånden skal bruge for at løfte emnet.

Forudsig først, hvor stort et tryk robothånden skal bruge for at løfte emne A.

Test derefter, hvor stort et tryk der skal til.

Gør derefter det samme med robothånd B, C og D.

Test flere gange for at være helt sikker på, at resultaterne er korrekte.

	Mit gæt	Jeg fandt ud af...
A 		
B 		
C 		
D 		

Forklar dine resultater:

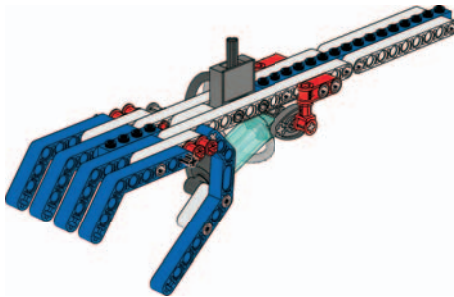
Hvad kan robothånden ellers holde?



Gør et sart pap- eller plastkrus parat. Find forskellige ting, der kan komme i kruset. Find ud af, hvor stort et tryk robothånden skal bruge for at løfte kruset op.

Forudsig først, hvor stort et tryk robothånden skal bruge for at løfte de forskellige ting uden at beskadige dem.

Test derefter, hvor stort et tryk der skal til.

Test flere gange for at være helt sikker på, at resultaterne er korrekte.



Genstand, der skal løftes	Mit gæt	Jeg fandt ud af...
A 		
B 		
C		
D		

Valgfrit: Min fantastiske pneumatiske maskine !

Opfind en ny og nyttig maskine, der bruger de samme mekanismer som robothånden, men udfører et andet arbejde. Tegn den, og forklar de tre vigtigste funktioner.

Valgfrit: Flere undersøgelser

Beskriv nogle af de brancher og job, hvor robothånden bruges, og nogle af robothåndens eventuelle begrænsninger.



Formpresse

Fysik

- Areal
- Gassers adfærd under tryk
- Kræfter
- Videnskabelige undersøgelser

Konstruktion og teknologi

- Samle komponenter
- Styre mekanismer
- Evaluere
- Materialers egenskaber
- Bruge mekanismer – vægtstænger

Ordforråd

- Areal
- Cylinder
- Effektivitet
- Kraft
- Vægtstænger
- Manometer
- Masse
- Tryk
- Pumpe
- Ventil

Andre materialer

- Alufolie eller husholdningsfilm
- Modellervoks eller små stykker polystyrenskum
- Kvadreret papir
- Stopur eller timer

Identifikation

En formpresse præger eller presser et materiale, så det får en ny form eller størrelse. For at være så effektiv som mulig skal processen bruge den mindst mulige mængde energi, men alligevel fungere så hurtigt som muligt.

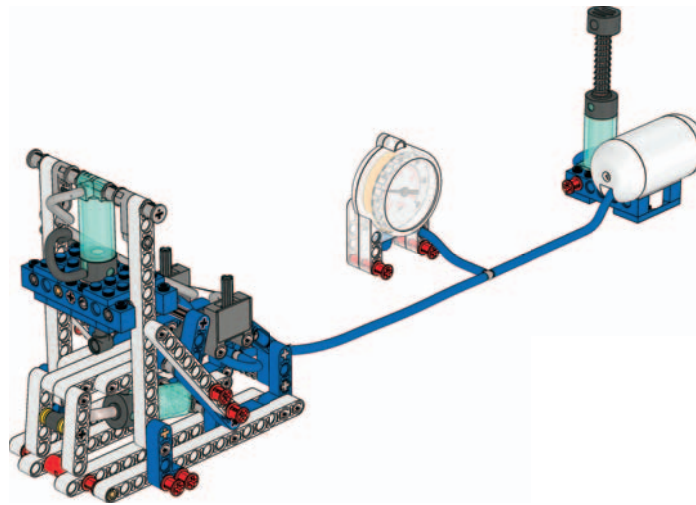
**Byg formpressen, og undersøg, hvor energieffektiv den er.
Lad os gå i gang!**



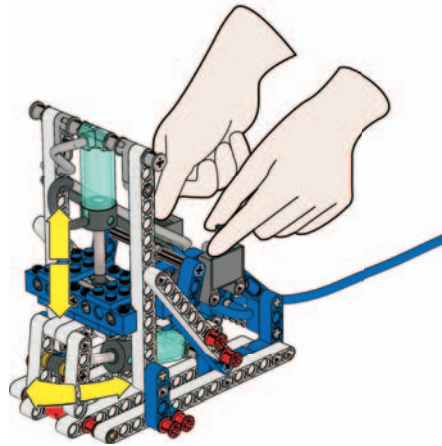
Konstruktion

Byg formpressen

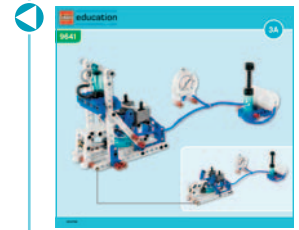
(Hele hæfte 3A og hæfte 3B til og med trin 12 på side 14)



- Pump luft ind i systemet, og brug manometeret til at undersøge, om systemet er tæt
- Afprøv alle ventilindstillinger, og test om formpressen kan gennemføre alle fire mulige bevægelser: presse ned, presse op, udkaster ned og udkaster op. Kontroller, at alle bevægelige dele kan bevæge sig frit



- Flyt derefter pressen op, udkasteren fremad, og tøm tryklufttanken



- Tip**
 Tryklufttanken tømmes lettest ved at afmontere det rør, der går fra tryklufttanken til ventilen.

Refleksion

Hvor energieffektiv er din presse?

En hel arbejdscyklus består af fire bevægelser i rækkefølge: presse ned, presse op, udkaster ned og udkaster op. Undersøg, hvordan gentagne arbejdscyklusser påvirker tryktabet.

Forudsig først, hvordan gentagne arbejdscyklusser påvirker tryktabet, når der arbejdes med en tom formpresse A. *Skriv dine forudsigelser på det kvadrerede papir som en stiplede linje, der begynder ved 2,5 bar og ender i nærheden af 0 bar. Husk, at det ikke behøver at være en ret linje.*

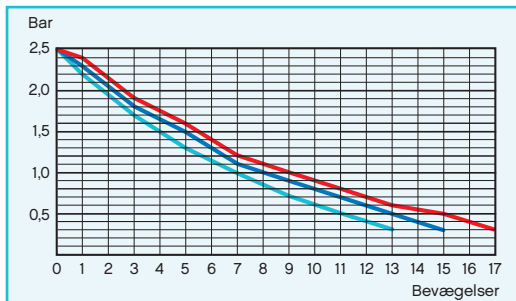
Test derefter, hvordan formpresse A's gentagne arbejdscyklusser påvirker tryktabet. *Begynd med et tryk på 2,5 bar. Skriv dine resultater på det kvadrerede papir.*

Gør derefter det samme med formpresse B and C.

Test flere gange for at være helt sikker på, at resultaterne er korrekte.

Lad eleverne reflektere over deres undersøgelser ved at stille spørgsmål som:

- Hvad troede du, der ville ske, og hvorfor?
- Hvordan fungerer formpressen, og hvilken type vægtstang bruges?
Formpressen leverer et direkte tryk, og udkasteren bruger en kompleks enarmet vægtstang.
- Hvor mange hele arbejdscyklusser kan du udføre, når du begynder med et tryk på 2,5 bar?
Ca. tre hele arbejdscyklusser.



	A	B	C
1	2.2	2.3	2.3
3	1.7	1.8	1.9
5	1.3	1.5	1.6
7	1.0	1.1	1.2
9	0.7	0.9	1.0
11	0.5	0.7	0.8
13	0.3	0.5	0.6
15		0.3	0.5
17			0.3

Tip
Skriv dine resultater efter hver bevægelse, så grafen bliver mere nøjagtig.

Inspiration

Hvor god er du til at betjene pressen?

Jo hurtigere du kan betjene den tomme formpresse, jo mere omkostningseffektiv vil den være. Undersøg, hvor mange hele arbejdscykluser du kan gennemføre i løbet af 30 sekunder.

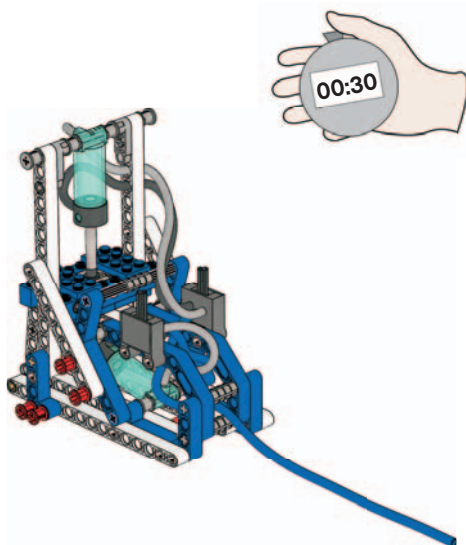
Forudsig først, hvor mange hele arbejdscykluser du kan gennemføre i løbet af 30 sekunder med en tom formpresse.

Skriv dine forudsigelser på opgavearket.

Test derefter, hvor mange hele arbejdscykluser du kan gennemføre.

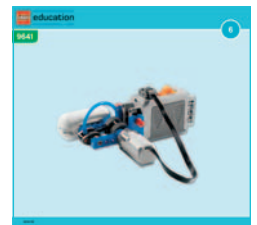
Skriv dine resultater på opgavearket.

Prøv derefter at presse forskellige ting, som du selv vælger, og sammenlign, hvor mange hele arbejdscykluser du kan gennemføre.



Tip
Inden du går i gang, er det en god idé at beslutte, om du vil begynde med en tom eller en fuld tryklufttank.

Tip
Du kan bygge en kompressor for at undgå tryktab.



Formpresse

Navn(e): _____

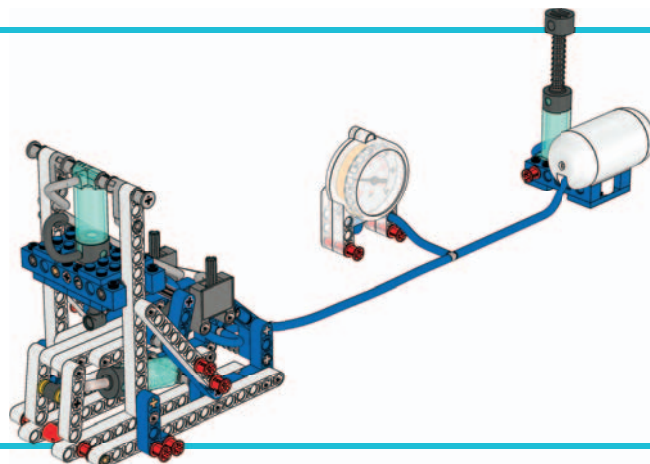
Byg formpressen, og undersøg, hvor energieffektiv den er.
Lad os gå i gang!



Byg formpressen

(Hele hæfte 3A og hæfte 3B til og med trin 12 på side 14)

- Pump luft ind i systemet, og brug manometeret til at undersøge, om systemet er tæt
- Afprøv alle ventilindstillinger, og test om formpressen kan gennemføre alle fire mulige bevægelser: presse ned, presse op, udkaster ned og udkaster op. Kontroller, at alle bevægelige dele kan bevæge sig frit
- Flyt derefter pressen op, udkasteren fremad, og tøm tryklufttanken



Hvor energieffektiv er din presse?

En hel arbejdscyklus består af fire bevægelser i rækkefølge: presse ned, presse op, udkaster ned og udkaster op. Undersøg, hvordan gentagne arbejdscykluser påvirker tryktabet.

Forudsig først, hvordan gentagne arbejdscykluser påvirker tryktabet, når der arbejdes med en tom formpresse A.

Test derefter, hvordan formpresse A's gentagne arbejdscykluser påvirker tryktabet. Begynd med et tryk på 2,5 bar.

Gør derefter det samme med formpresse B og C.

Test flere gange for at være helt sikker på, at resultaterne er korrekte.

Skriv resultaterne på kvadreret papir.

	A	B	C
1			
3			
5			
7			
9			
11			
13			
15			
17			

Forklar dine resultater:

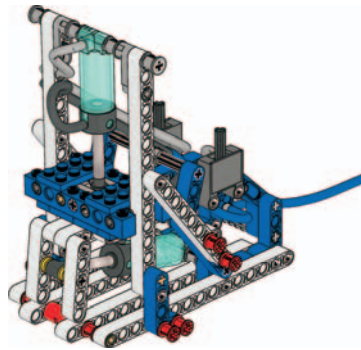
Hvor god er du til at betjene pressen?

Jo hurtigere du kan betjene den tomme formpresse, jo mere omkostningseffektiv vil den være. Undersøg, hvor mange hele arbejdscykluser du kan gennemføre i løbet af 30 sekunder.

Forudsig først, hvor mange hele arbejdscykluser du kan gennemføre i løbet af 30 sekunder med en tom formpresse. *Skriv dine forudsigelser på opgavearket.*

Test derefter, hvor mange hele arbejdscykluser du kan gennemføre. *Skriv dine resultater på opgavearket.*

Prøv derefter at presse forskellige ting, som du selv vælger, og sammenlign, hvor mange hele arbejdscykluser du kan gennemføre.



	Mit gæt	Jeg fandt ud af...
Test 1		
Test 2		
Test 3		

Valgfrit: Min fantastiske pneumatiske maskine !

Opfind en ny og nyttig maskine, der bruger de samme mekanismer som formpressen, men udfører et andet arbejde. Tegn den, og forklar de tre vigtigste funktioner.

Valgfrit: Flere undersøgelser

Beskriv nogle af de brancher og job, hvor formpressen bruges, og nogle af formpressens eventuelle begrænsninger.



Robotarm

Fysik

- Areal
- Gassers adfærd under tryk
- Friktion
- Videnskabelige undersøgelser

Konstruktion og teknologi

- Samle komponenter
- Styre mekanismer
- Evaluere
- Udføre test, før der laves forbedringer
- Bruge mekanismer – vægtstænger

Ordforråd

- Areal
- Cylinder
- Greb
- Vægtstænger
- Manometer
- Masse
- Tryk
- Pumpe
- Ventil

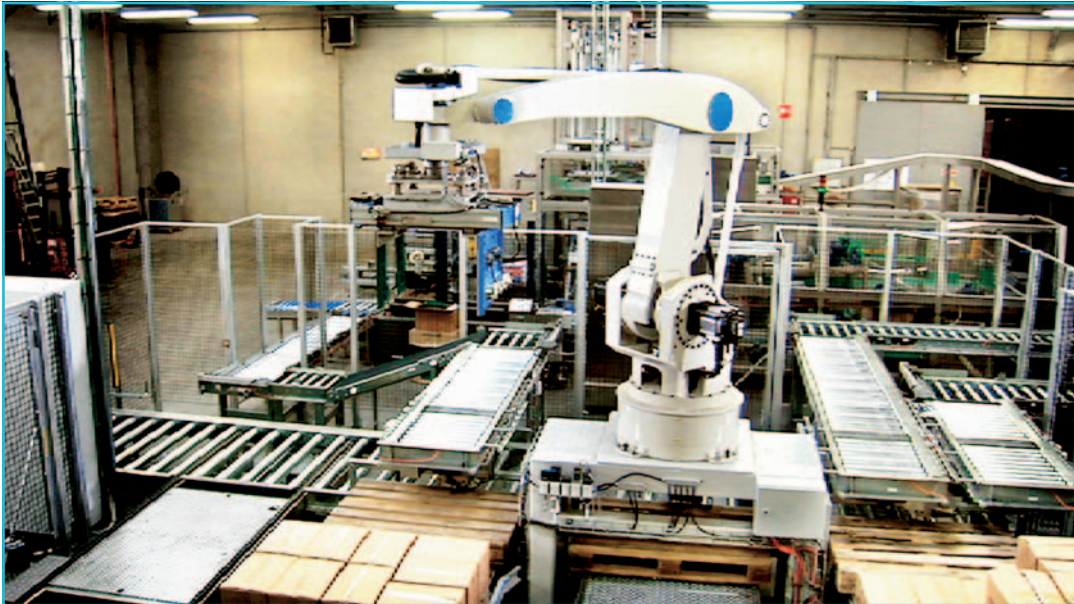
Andre materialer

- Et udvalg af små genstande af forskellig størrelse og vægt
- Kvadreret papir
- Mange små, sammenkrøllede papirstumper

Identifikation

Robotarme bruges til opgaver, hvor man har brug for at samle ting op, flytte og placere ting. De bruges normalt til arbejdsopgaver som er vanskelige eller ensformige, men som skal udføres hurtigt og effektivt. For at opnå størst mulig effektivitet skal opsamlings- og placeringssekvensen planlægges på forhånd.

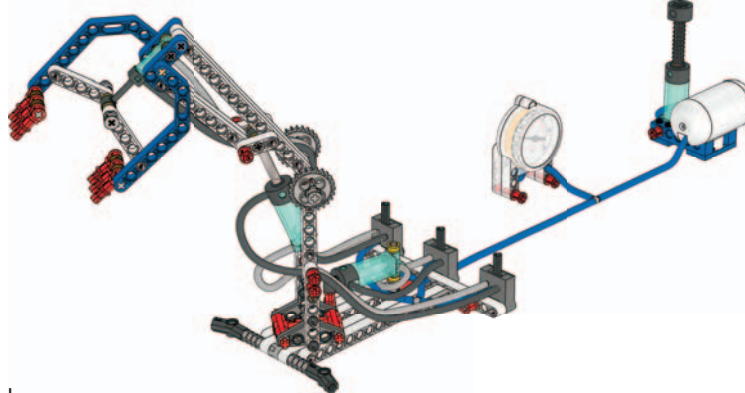
Byg robotarmen, og undersøg, hvordan man laver den mest energieffektive bevægelsessekvens. Lad os gå i gang!



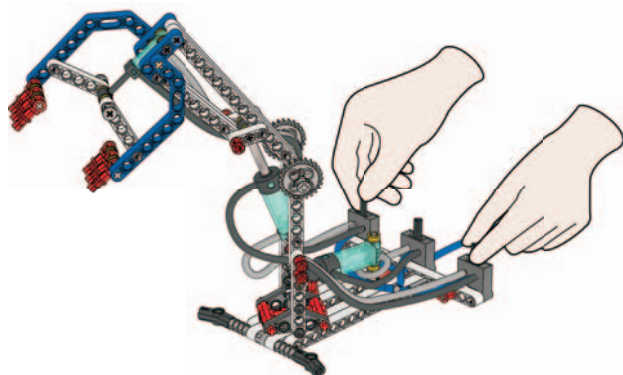
Konstruktion

Byg robotarmen.

(Hele hæfte 4A og hæfte 4B til og med trin 19 på side 19)



- Pump luft ind i systemet, og brug manometeret til at undersøge, om systemet er tæt
- Afprøv alle ventilindstillinger, og kontroller alle bevægelige dele for at sikre, at de kan bevæge sig frit



- Drej derefter armen til dens hvileposition: Drej armen helt til højre og op, åbn grebet, og tøm tryklufttanken



- ◀ **Tip**
Tryklufttanken tømmes lettest ved at afmontere det rør, der går fra tryklufttanken til ventilen.

Refleksion

Hvilken sekvens er den mest energieffektive?

Find den sekvens, der er den mest energieffektive, når robotarmen skal samle tinge op og placere dem.

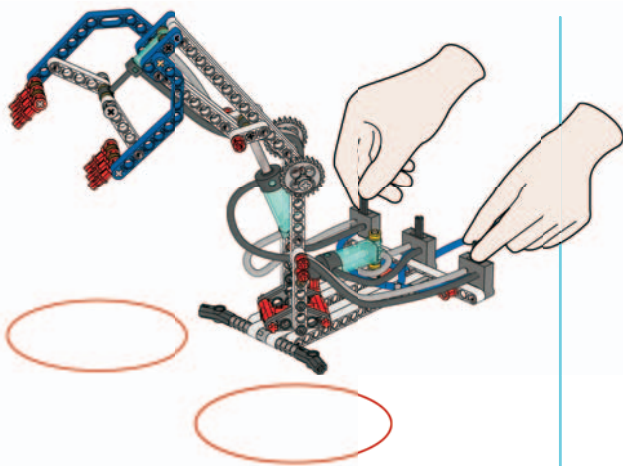
Forudsig først, hvilken bevægelsessekvens der er den mest energieffektive ved opsamling og placering af en papirkugle. Sekvensen skal begynde fra hvilepositionen, bruge alle seks bevægelser mindst én gang og derefter vende tilbage til hvilepositionen.

Skriv dine forudsigelser på opgavearket.

Afprøv derefter bevægelsessekvensen, og læg mærke til tryktabet efter hver bevægelse. Begynd med et tryk på 2,5 bar.

Skriv resultaterne på opgavearket og det kvadrerede papir.

Test flere gange for at være helt sikker på, at resultaterne er korrekte.



Bevægelse	Min sekvens
A	Arm ned
B	Lukke greb
C	Arm op
D	Dreje arm til venstre
E	Arm ned
F	Åbne greb
G	Arm op
H	Dreje arm til højre

Lad eleverne reflektere over deres undersøgelser ved at stille spørgsmål som:

- Hvad troede du, der ville ske, og hvorfor?
Det kræver otte bevægelser at gennemføre arbejds cyklussen og vende tilbage til hvilepositionen. Hvis tingen slippes, uden at armens sænkes, er seks bevægelser tilstrækkeligt.
- Hvordan fungerer robotarmen?
Griberen er et komplekst forbindelsesled af enarmede vægtstænger. Armløfteren er også en enarmet vægtstang.
- Kan du forklare, hvad der sker på den graf, der beskriver trykket?
Den lille cylinder bruger meget mindre luft og giver derfor mindre tryktab end de store cylindre. Se bevægelse B og F.

Inspiration

Hvor god er du til at bruge robotten?

Undersøg, hvor hurtigt og nøjagtigt du kan opsamle papirkugler i en cirkel og placere dem i en anden.

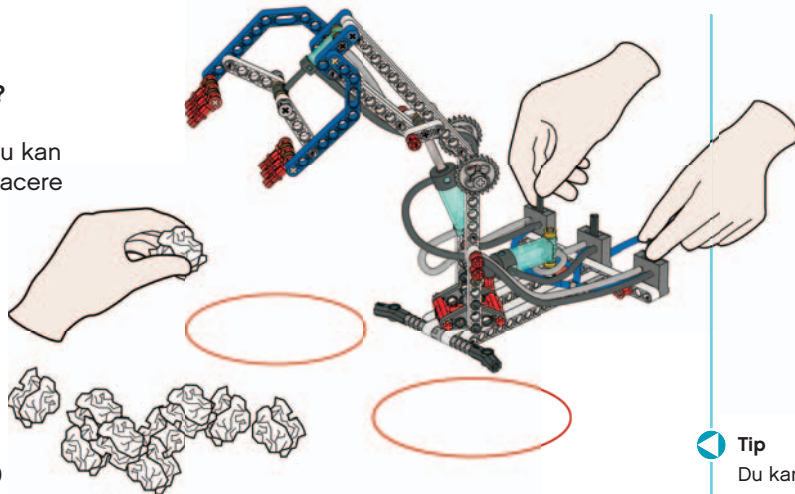
Forudsig først, hvor mange kugler du kan placere nøjagtigt i løbet af 30 sekunder.

Skriv dine forudsigelser på opgavearket.

Test derefter, hvor mange kugler du kan placere nøjagtigt i løbet af 30 sekunder.

Skriv dine resultater på opgavearket.

Gentag testen tre gange for at se, om du bliver hurtigere og mere nøjagtig.



Tip

Du kan bygge en kompressor for at undgå tryktab.



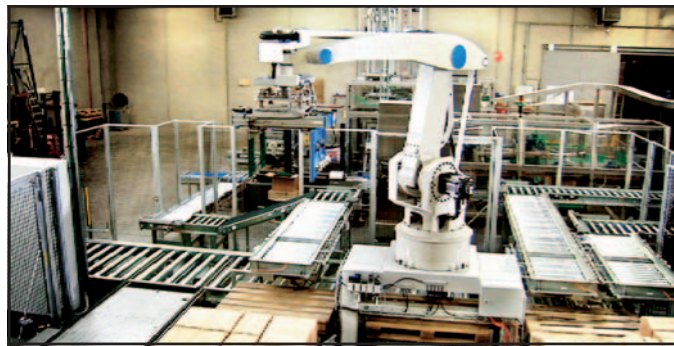
Valgfrit: Hvad med nye gribere?

Konstruér og byg dine egne gribere, som kan hjælpe dig med at opsamle og placere forskellige ting, som du selv vælger.

Robotarm

Navn(e): _____

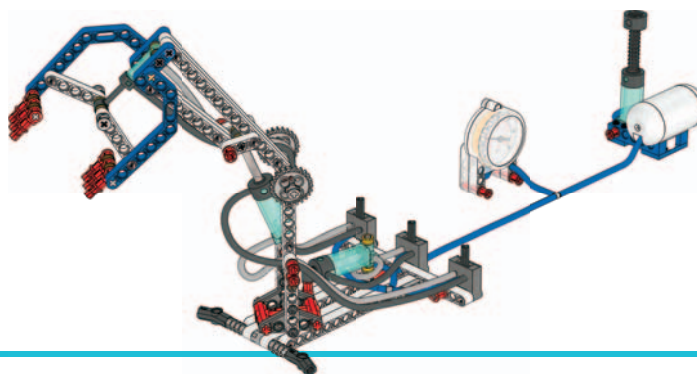
Byg robotarmen, og undersøg, hvordan man laver den mest energieffektive bevægelsessekvens. Lad os gå i gang!



Byg robotarmen.

(Hele hæfte 4A og hæfte 4B til og med trin 19 på side 19)

- Pump luft ind i systemet, og brug manometeret til at undersøge, om systemet er tæt
- Afprøv alle ventilindstillinger, og kontroller alle bevægelige dele for at sikre, at de kan bevæge sig frit
- Drej derefter armen til dens hvileposition: Drej armen helt til højre og op, åbn grebet, og tøm tryklufttanken



Hvilken sekvens er den mest energieffektive?

Find den sekvens, der er den mest energieffektive, når robotarmen skal samle ting op og placere dem.

Forudsig først, hvilken bevægelsessekvens der er den mest energieffektive ved opsamling og placering af en papirkugle. Sekvensen skal begynde fra hvilepositionen, bruge alle seks bevægelser mindst én gang og derefter vende tilbage til hvilepositionen.

Afprøv derefter bevægelsessekvensen, og læg mærke til tryktabet efter hver bevægelse. Begynd med et tryk på 2,5 bar.

Test flere gange for at være helt sikker på, at resultaterne er korrekte.

Skriv resultaterne på kvadreret papir.

Bevægelse	Min sekvens
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	

Forklar dine resultater:

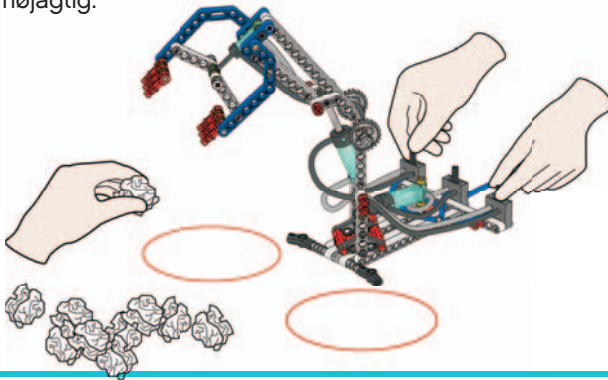
Hvor god er du til at bruge robotten?

Undersøg, hvor hurtigt og nøjagtigt du kan opsamle papirkugler i en cirkel og placere dem i en anden.

Forudsig først, hvor mange kugler du kan placere nøjagtigt i løbet af 30 sekunder.

Test derefter, hvor mange kugler du kan placere nøjagtigt i løbet af 30 sekunder.

Gentag testen tre gange for at se, om du bliver hurtigere og mere nøjagtig.



	Mit gæt	Jeg fandt ud af...
Test 1		
Test 2		
Test 3		

Valgfrit: Min fantastiske pneumatiske maskine !

Opfind en ny og nyttig maskine, der bruger de samme mekanismer som robotarmen, men udfører et andet arbejde. Tegn den, og forklar de tre vigtigste funktioner.

Valgfrit: Flere undersøgelser

Beskriv nogle af de brancher og job, hvor robotarmen kan bruges, og nogle af dens eventuelle begrænsninger.



Introduktion til design- og konstruktionsaktiviteterne

Hvornår er det bedst at bruge design- og konstruktionsaktiviteterne?

De er ideelle at bruge, når I har arbejdet med principmodellerne og hovedaktiviteterne, og du vil finde ud af, hvor gode eleverne er til at finde og anvende viden til designopgaver og til at løse problemer. Ved hver opgave er der henvisninger til principmodellerne og hovedmodellerne. Eleverne kan kreativt udnytte deres tidligere erfaringer med pneumatiske principper for at løse designopgaven.

Hvordan bruges design- og konstruktionsaktiviteterne?

Den side, der beskriver opgaven, er beregnet til at blive udskrevet og uddelt til eleverne. Den side, der beskriver målet med aktiviteten, motivation osv., er beregnet til dig!

Sådan tilpasses design- og konstruktionsaktiviteterne, så de passer til eleverne.

Til de mindre erfarne problemløbere, eller hvor du vil have styr på, hvilke materialer eleverne bruger, kan du udlevere problemafsnittet og en opgavebeskrivelse. En opgavebeskrivelse kan begrænse antallet af mulige løsninger og gøre det lettere at sammenligne resultatet af elevernes forskellige løsninger. Til de mere erfarne problemløbere vil udlevering og præsentation af problemafsnittet som regel være nok til, at de kan begynde at løse opgaven.



Dinosaur



Opgaven

Et lille filmstudie skal bruge en dinosaur til en ny film. Selvom filmstudiet kunne bruge computerskabte billeder af en dinosaur, mener de, at en virkelighedstro, bevægelig model i fuld størrelse vil virke bedre.

Dinosauren skal være stillestående, men dele af den skal kunne bevæge sig under filmoptagelserne.

Din opgave er at designe og konstruere en model af en dinosaur, der bevæger sig ved hjælp af pneumatik, og som vil fungere under en filmoptagelse.

Dinosaur

Mål

Anvende viden om:

- Animation
- Vægtstænger
- Produkter og serviceydelser
- Pneumatik
- At udnytte principperne for fair testning og produktsikkerhed

Andre materialer

- Materialer til pynt

Motivation

- Få eleverne til at se på billederne af dinosaurer eller søge på internettet for at lære mere om dinosaurers udseende og form i forskellige perioder.

Udnyttelse af viden, færdigheder og forståelse til at løse opgaven

Få eleverne til at stille sig selv følgende spørgsmål:

- Hvordan kan man skabe en dinosaur?
- Hvilke dele af dinosaurer skal kunne bevæge sig, og hvordan får man dem til at bevæge sig?
- Hvordan kan dinosaurer dekoreres, så de kommer til at se så realistisk ud som muligt?

Refleksion

Tilskynd eleverne til at diskutere følgende, mens de designer og konstruerer:

- Vil dinosaurerens bevægelser virke realistiske i en filmscene?

Når aktiviteten er afsluttet, kan du tilskynde eleverne til at evaluere...

- Hvordan fungerer dinosaurerens forskellige dele?
- Hvor godt virker dinosaurer, og er den pålidelig?
- Er dinosaurer effektiv? Test det med manometeret.
- Hvordan er modellen dekoreret for at komme til at ligne en dinosaur?
- Hvordan forestiller I jer filmscenen skal være? Forklar, hvordan det vil virke på biografgængerne.

Brug for hjælp?

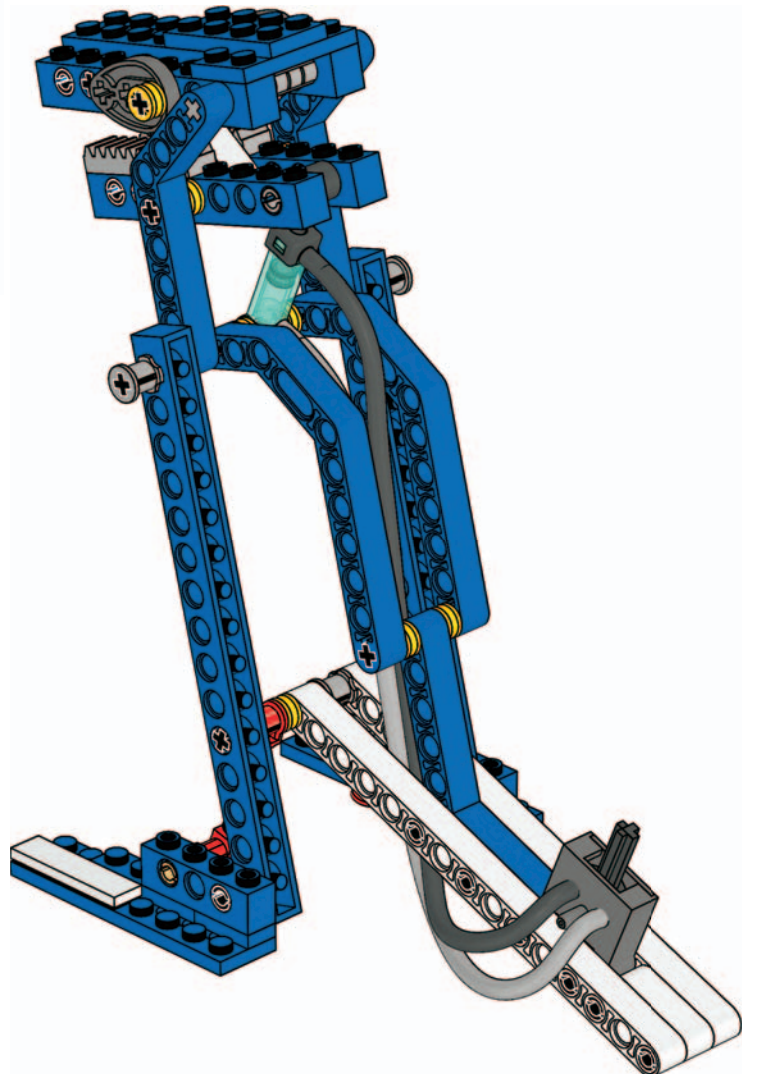
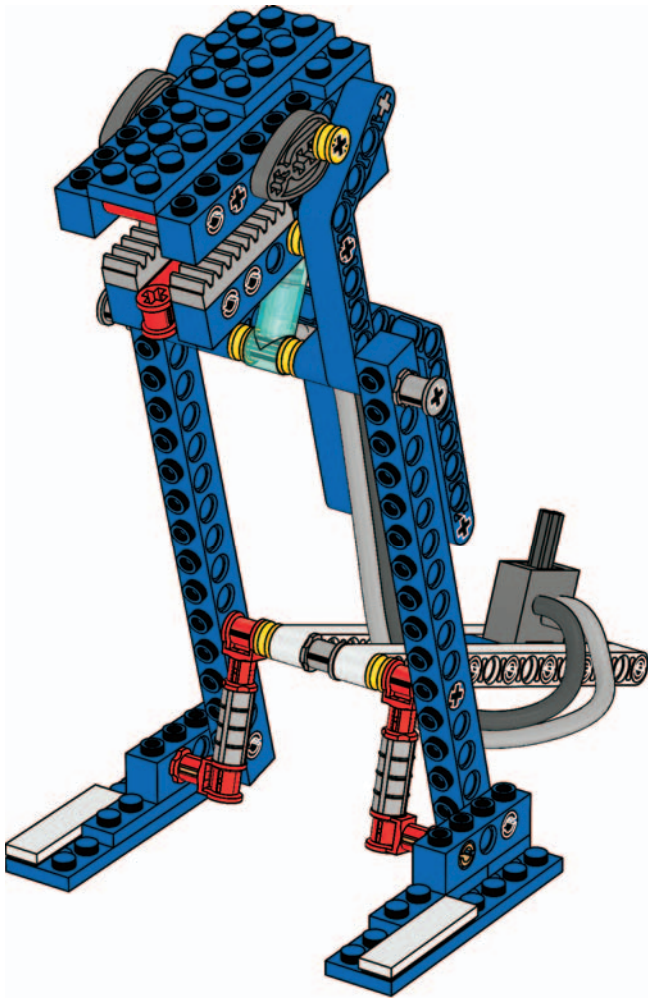
Se f.eks.:



Robotarm



Principmodeller med vægtstænge



Fugleskræmsel



Opgaven

En lokal økologisk landmand har store problemer, fordi fuglene spiser hans afgrøder. Han ved af erfaring, at fuglene flyver væk, når han løber ud på marken og svinger vildt med armene, mens han hopper op og ned. Til gengæld hjælper det ikke meget at råbe efter fuglene. Han har forsøgt at bruge et traditionelt fugleskræmsel, som ikke bevæger sig. Selvom det i begyndelsen skræmte fuglene væk, vænnede de sig hurtigt til det, og nu er de ligeglade med det.

Din opgave er at designe og konstruere en model af et pneumatisk fugleskræmsel, der bevæger sig sådan, at det skræmmer de fugle væk, som spiser landmandens afgrøder.

Fugleskræmsel

Mål

Anvende viden om:

- Animation
- Vægtstænger
- Produkter og serviceydelser
- Pneumatik
- At udnytte principperne for fair testning og produktsikkerhed

Andre materialer

- Materialer til pynt

Motivation

- Få eleverne til at se på billedet af fugleskræmslet eller søge på internettet for at lære mere om traditionelle og utraditionelle fugleskræmslers udseende og form.

Udnyttelse af viden, færdigheder og forståelse til at løse opgaven

Få eleverne til at stille sig selv følgende spørgsmål:

- Hvordan kan man skabe et fugleskræmslet?
- Hvilke dele af fugleskræmslet skal kunne bevæge sig, og hvordan får man det til at bevæge sig?
- Hvordan kan fugleskræmslet dekoreres, så det kommer til at se så realistisk ud som muligt?

Refleksion

Tilskynd eleverne til at diskutere følgende, mens de designer og konstruerer:

- Virker det realistisk, at fugleskræmslets bevægelser kan skræmme fugle væk?

Når aktiviteten er afsluttet, kan du tilskynde eleverne til at evaluere...

- Hvordan fungerer fugleskræmslets forskellige dele?
- Hvor godt virker fugleskræmslet, og er det pålideligt?
- Er fugleskræmslet effektivt? Test det med manometeret.
- Hvordan er modellen dekoreret for at komme til at ligne et fugleskræmslet?

Brug for hjælp?

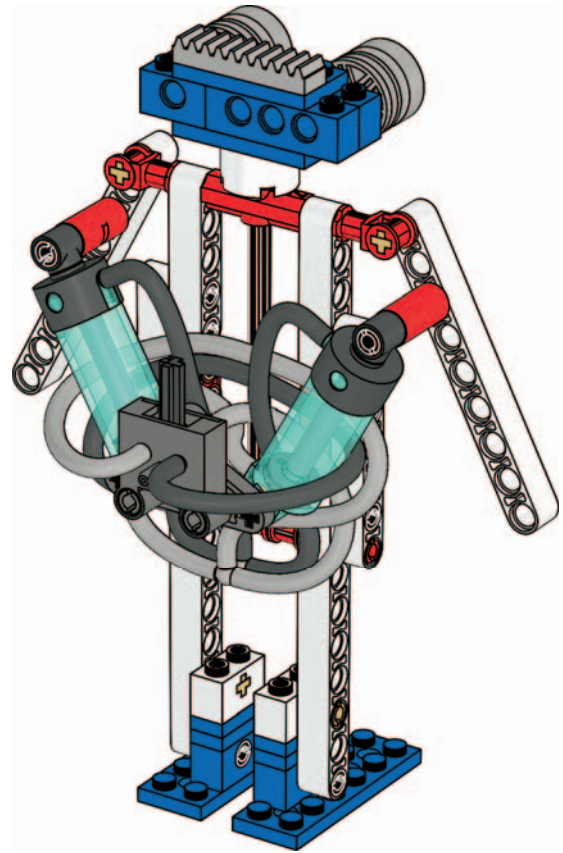
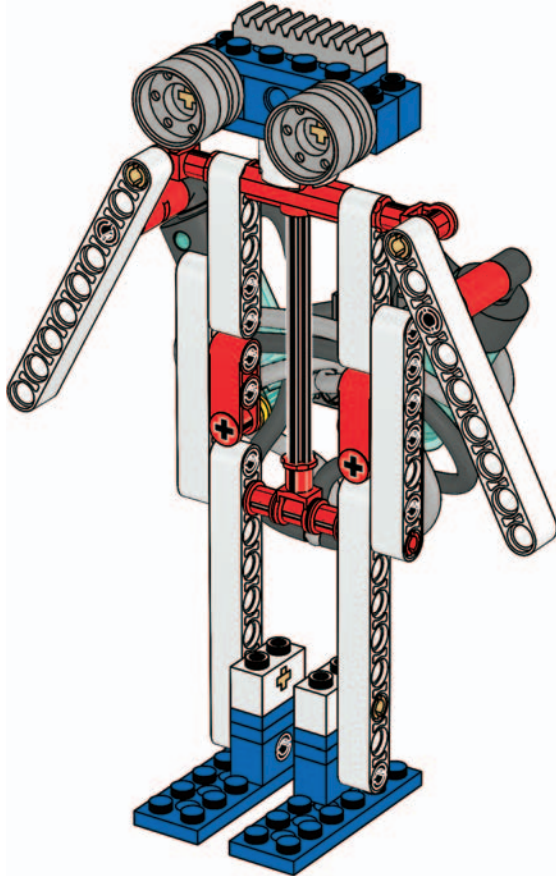
Se f.eks.:



Robothånd



Principmodeller med vægtstænge





Ordliste

- A** **Arbejde** Resultatet, når en kraft overvinder en modstand over en afstand. At komprimere luft er et eksempel på at udføre arbejde.
- B** **Bar** En almindeligt anvendt enhed ved måling af tryk i metersystemet. 1 bar svarer til 100.000 Pascal (Pa).
- Bevægelsesenergi** En genstands energi afhænger af genstandens hastighed eller bevægelse. Jo hurtigere, den bevæger sig, jo mere bevægelsesenergi har den.
- C** **Cylinder** En stiv beholder med lukkede ender, som indeholder et stempel og en stempelstang. Når der kommer trykluft ind i cylinderen, udvider luften sig, påvirker stemplet og skaber derved bevægelse.
- Cylinderstempel** Se Stempel
- E** **Effekt** Det tempo, maskinen udfører arbejde med (arbejde divideret med tid).
- Effektivitet** Et mål for, hvor meget af den kraft, der overføres til maskinen, som kommer ud igen i form af nyttigt arbejde. Gnidningsmodstand giver ofte stort energispild og nedsætter derfor en maskines effektivitet.
- Energi** Evnen til at udføre et arbejde.
- F** **Fair testning** Måling af en maskines ydeevne ved at sammenligne dens ydelse under forskellige forhold.
- Forbindelsesled** Et mekanisk forbindelsesled overfører bevægelse og kræfter via en række stænger eller bjælker, der er forbundet af bevægelige omdrejningspunkter. Sakseliften indeholder mange forbindelsesled.
- Friktion (gnidningsmodstand)** Den modstand, der opstår, når to overflader gnider mod hinanden, f.eks. en aksel, der drejer i et hul, eller når man gnider sine hænder mod hinanden.
- G** **Greb** Grebet mellem to overflader afhænger af mængden af friktion mellem dem. Et dæk har et bedre greb på en tør vej end på en våd vej.
- K** **Kompressor** En maskine, der bruges til at komprimere luft. En kompressor kan være motordrevet eller betjenes manuelt.
- Kraft** Et træk eller skub i en bestemt retning, som kan påvirke et legeme. Den kraft, der skabes i en pneumatisk cylinder, svarer til lufttrykket ganget med stemplets areal.

L	Ligevægtstilstand	Et legeme er i ro eller bevæger sig med ensartet hastighed, når alle de kræfter, der påvirker det, er lige store og modsatrettede.
M	Manometer	Et manometer er et instrument, der måler tryk. LEGO® manometeret viser trykket i både bar og psi.
	Maskine	En mekanisme, der gør arbejdet lettere eller hurtigere. Den indeholder som regel mekanik.
	Masse	Masse er mængden af stof i en genstand. Masse forveksles ofte med vægt.
	Mekanisme	Et enkelt arrangement af dele som f.eks. en vægtstang eller to tandhjul, der arbejder sammen, som ændrer en krafts størrelse eller retning og den hastighed, den virker med.
O	Omdrejningspunkt	Det punkt, som noget drejer eller roterer omkring, f.eks. en vægtstangs omdrejningspunkt. Omdrejningspunktet i en saks er den skrue eller nitte, der holder saksen sammen.
	Omkreds	Længden af en cirkels kant.
P	Pneumatik	Som har at gøre med brug af trykluft.
	Pneumatisk kredsløb	Trykluftens vej gennem et system af pneumatiske komponenter.
	Potentiel energi	Oplagret energi. Trykluft har potentiel energi, som kan bruges til at udføre arbejde, når luften udvider sig og påvirker et stempel i en cylinder.
	Psi	Et engelsk mål, der står for pounds per square inch (pund pr. kvadrattomme). Psi er en almindeligt anvendt enhed til måling af tryk. 1 psi svarer til 6.894,76 Pascal (Pa).
	Pumpe	Udstyr, som udsætter stoffer som f.eks. luft, vand og andre væsker for en kraft for at skabe tryk eller bevægelse.
R	Rør	Fleksibel, hult, cylindrisk materiale, der bruges til at transportere flydende stoffer som f.eks. trykluft.
S	Sammentrykkelighed	En evne hos visse stoffer som f.eks. gasser til at kunne komprimeres, så de optager mindre plads og kan opbevares i mindre beholdere.
	Sekvensering	Sikre, at handlinger udføres i den rigtige rækkefølge og med de rigtige tidsintervaller.
	Stempel	En massiv plade, der bevæger sig inden i en cylinder, når den udsættes for skiftende tryk.
	Stempelstang	En stang, der er forbundet med et stempel, og som stikker ud af en cylinder. Når stemplet bevæger sig inde i cylinderen, bevæger stempelstangen sig også.

T	Tryk	Den mængde kraft, der påvirker en arealenhed. Det atmosfæriske tryk ved havets overflade er ca. 1 bar, og vi er så vant til det, at vi ikke bemærker det. Den videnskabelige enhed for tryk er pascal (Pa), hvor 1 Pa svarer til 1 newton/m ² . En newton er en ganske lille kraft, og en m ² er et stort areal, så en kraft på 1 Pa pr. arealenhed er meget lille. Faktisk kræver det næsten 100.000 Pa at udøve atmosfærisk tryk.
	Tryklufttank	En opbevaringstank eller et reservoir til trykluft.
V	Ventil	Udstyr, som bruges til at sende trykluft gennem rør til andre pneumatiske komponenter. En ventil styres med et håndtag, der har flere indstillinger.
	Vægtstang	En stang, der drejer om et fast punkt, når den påvirkes af en kraft.
	Vægtstang, enarmet (A)	Omdrejningspunktet ligger mellem kraften og omdrejningspunktet. Denne vægtstang forstærker kraften og gør det lettere at løfte belastningen; det kan f.eks. være en trillebør.
	Vægtstang, enarmet (B)	Omdrejningspunktet ligger mellem kraften og omdrejningspunktet. Denne vægtstang forøger belastningens vejlængde og hastighed i forhold til kraften. Robothåndens tommelfinger er en enarmet vægtstang.
	Vægtstang, toarmet	Omdrejningspunktet ligger mellem kraften og belastningen. Når kraftens arm er lang, mens belastningens arm er kort, forstærkes kraften på belastningens arm. Udnyttes f.eks., når man vipper låget af en dåse maling. Sakseliften bruger en toarmet vægtstang.



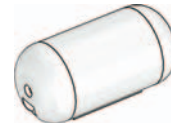
Oversigt over LEGO® elementer



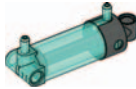
1x
Cylinder, lille, transparent, blå



1x
Pumpe, lille, transparent, blå
4529222



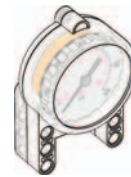
1x
Tryklufttank, hvid
4529226



2x
Cylinder, stor, transparent, blå



1x
Pumpe, stor, transparent, blå
4529341



1x
Manometer, transparent
4529230



5x
T-stykke, gråt
4211508



3x
Ventil, mørkegrå
4237158



4x
Rør, 48 mm, blåt
4529096



3x
Rør, 96 mm, blåt
4529097



1x
Rør, 192 mm, blåt
4529098



2x
Rør, 96 mm, sort
4529099



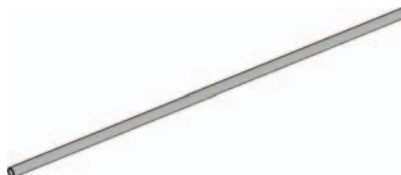
1x
Rør, 192 mm, sort
4529100



1x
Rør, 320 mm, sort
4529102



2x
Rør, 96 mm, gråt
4529103



1x
Rør, 192 mm, gråt
4529104



1x
Rør, 320 mm, gråt
4529105

De maskiner, der vises i videofilmene, er venligst udlånt af:

Sakselift – Haulotte
Robothånd – Århus Tekniske Skole
Formpresse – Bramidan
Robotarm – Sealing System A/S

Dansk bearbejdelse: Poul Erik Brøbech & Stefan Aadal
Larsen i samarbejde med Mikro Værkstedet/Elevdata.
Lokalisering, oversættelse & dtp: EICOM ApS, Danmark.

Besøg aktivitetsbanken på LEGO® Educations webside for at downloade gratis aktiviteter udviklet til vores skole portfolio

LEGO and the LEGO logo are trademarks of the/son des marques de commerce de/son marcas registradas de LEGO Group.
©2008 The LEGO Group.

