

6011 | 6de leerjaar | Techniek & Wetenschap



ONTDEK
TECHNIKTALENT
.BE



SAMEN STERK onderzoekende activiteiten

HEFBOMEN EN KATROLLEN

Opdrachtfiles voor leerlingen

LEGO education
INNOVATION STUDIO

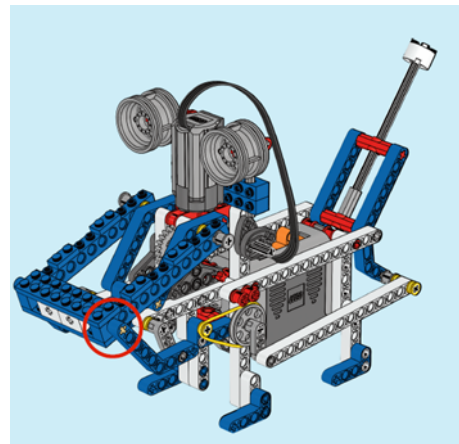
RATO
Education

provincie
Limburg



Inleiding

Tijdens dit ontdek techniektalent-project ga je in duo's diverse technische systemen bouwen, bestuderen en uittesten. Een goed stappenplan om de constructie te bouwen is nodig om aan de slag te kunnen. Weten jullie al hoe je je "dogbot" gaat noemen?



Veel fout doen kan je niet, dus wees niet bang om dingen uit te proberen. Wel dien je ervoor te zorgen dat er geen Lego-onderdeeltjes zoek raken. Let dus goed op dat alle onderdelen op de tafel blijven en zeker niet in de stofzuiger terecht komen.

Opdracht:

Luister goed naar de juf/meester voor de algemene informatie en lees goed alle instructies en opdrachten. Bouw "samen" met een medeleerling de gevraagde opstelling(en) aan de hand van de juiste bouwhandleidingen. De bouwhandleidingen zijn opgedeeld in een A en B-gedeelte. Hierdoor kan je met z'n tweetjes een opstelling sneller opbouwen. Om de opdrachten correct op te lossen overleg je best regelmatig en moet je soms creatief zijn.

Bouwdoos en computer per team



Je krijgt 2 bouwdozen (basis & uitbreiding WEDO) en een computer per twee leerlingen. Vraag deze aan de juf/meester. Zorg dat er geen onderdelen verloren of stuk gaan.

Met welke klasgenoten ga je een team vormen?

1)

2)

Noteer hier de nummer van je bouwdoos.

Bouwdoos:



Activiteiten op bekende fenomenen



Via onderstaande activiteiten ga je de opgedane basiskennis in herkenbare technische systemen toepassen en verder onderzoeken. Indien je ergens vastloopt, roep je de hulp in van een andere klasgenoot of de leerkracht.



Opdrachtfiche 1 – Algemeen

Naam:

Nr.:

Vak:

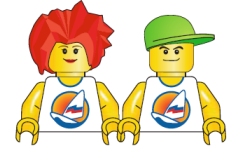
Klas:

Leerkracht:

Datum:

Behaalde punten:

1. Max en Mia willen graag weten of jullie de bekende fenomenen ooit al in het echt gezien hebben.



2. Welke installaties/machines met sterke constructies (driehoek verbindingen) ken je?

.....
.....

3. Bij welk apparaat/toestel bij je thuis maak je gebruik van hefbomen?

.....
.....

4. Van welke fenomeen zou jij gebruik maken om een pak stro op een zolder te takelen? (wig – katrol – hefboom)

.....
.....



Opdrachtfiche 2.1 – De Balans

Naam:

Nr.:

Vak:

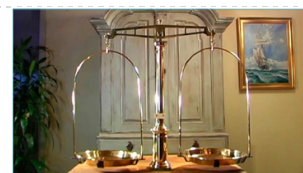
Klas:

Leerkracht:

Datum:

Behaalde punten:

1. Je gaat een balans bouwen en ontdekken hoe deze juist werkt? Om dit zo snel mogelijk te doen delen we het station op in 2 delen. De ene leerling bouwt het frame, de andere leerling bouwt de balans.



bouwt het frame

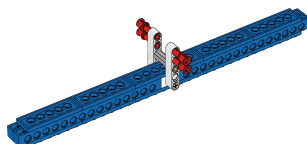
bouwhandleiding 15 A,
stappen 1–13



Figuur 1: frame

bouwt de balans

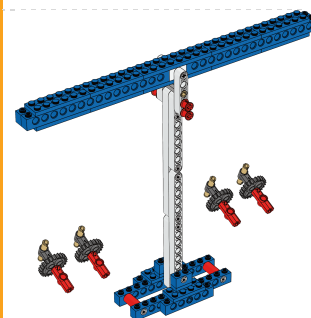
Bouwhandleiding 15 B,
stappen 1–7



Figuur 2: rotor



2. Bouw samen de 4 gewichten en sluit de balans aan op het frame. Zie bouwhandleiding 15 B, stappen 8-9.



3. Hang twee gelijke gewichten aan de uiteinden van de balans.
4. Wat stel je vast? De balans is **in/uit** evenwicht.
5. Verplaats nu het gewicht van de linkerarm wat meer naar het midden.

6. Wat kan je hieruit concluderen?



Opdrachtjche 2.2 – De Balans in evenwicht

Naam:

Nr.:

Vak:

Klas:

Leerkracht:

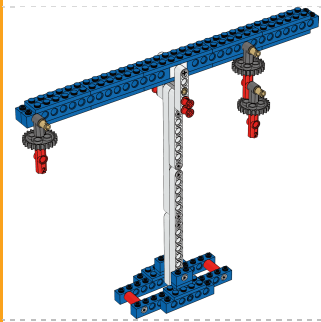
Datum:

Behaalde punten:

1. Hang één gewicht aan het linkeruiteinde van de balans. Hang daarna 2 gewichten aan het rechtse uiteinde van de balans.

2. Wat gebeurt er?

3. Hang de gewichten rechts zodanig dat de balans weer in evenwicht komt.



4. Hoe ver heb je de gewichten van het middelpunt van de balans moeten hangen?

Rechterzijde = Cm

Linkerzijde = Cm

5. Hoeveel groter is de afstand links ten opzichte van rechts?

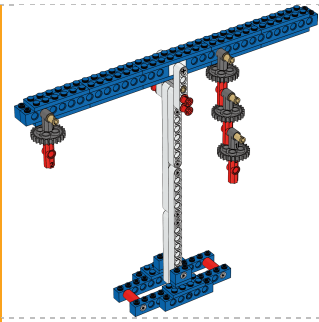
6. Hoeveel groter is het gewicht rechts ten opzichte van links?

7. Wat kan je hieruit concluderen?

.....
.....
.....

8. Hoe ver van het middelpunt moet je 3 gewichten hangen zodat de opstelling toch nog in evenwicht (in balans) blijft?

- 1/3 van de afstand
- 1/4 van de afstand
- 1/2 van de afstand



9. Welk verband tussen de gewichten en de afstand dat ze gehangen worden op een balans heb je ontdekt? Bespreek dit eerst in groepjes en schrijf je bevindingen neer.

10. Zie je het verband met hefboomen? Op welke afstand ten opzichte van het draaipunt kan je best "gewicht" (kracht) uitoefenen om een last aan de andere zijde van het scharnierpunt op te tillen? **Duid aan op onderstaande figuur.**



11. Moet het gewicht dat je daar uitoefent even groot zijn als het gewicht van de bal? Verklaar je antwoord.



Opdrachtfiche 3.1 – De Torenkraan

Naam:

Nr.:

Vak:

Klas:

Leerkracht:

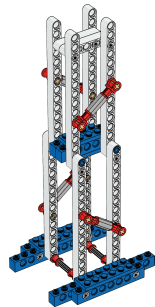
Datum:

Behaalde punten:

1. Je gaat een torenkraan bouwen en hierin bekende fenomenen onderzoeken. Bouw eerst je opstelling.
De ene leerling bouwt het frame, de andere leerling bouwt de balans.



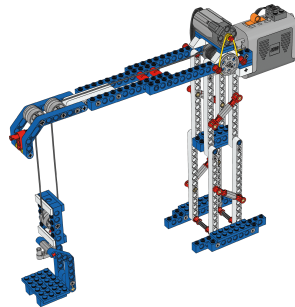
bouwt het frame en last
bouwhandleiding 16 A,
stappen 1–23



Figuur 3: frame

bouwt de kraanarm (giek)
en sluit deze aan op het
frame

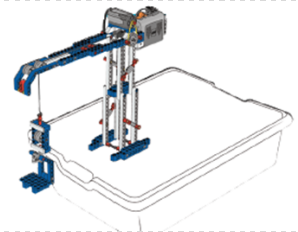
Bouwhandleiding 16 B,
stappen 1–37



Figuur 4: rotor



2. Plaats de kraan op de rand van je tafel en test de werking van je constructie uit.



3. Hang de last aan de takel en laat deze op en neer bewegen.
Laat de motor om de beurt links en rechtsom draaien.
OPLETTEN: zet de motor op tijd “AF” zodra het touw helemaal op- of afgerold is.
4. Werkt alles vlot? Zijn de touwen goed vastgemaakt? Hangt de last stevig aan de takel?
Indien JA kan je naar de volgende opdracht.



Opdrachtfiche 3.2 – Katrolsysteem aanpassen

Naam:

Nr.:

Vak:

Klas:

Leerkracht:

Datum:

Behaalde punten:

1. Tijdens deze opdracht ga je het katrolsysteem enkele malen aanpassen en onderzoeken welke invloed dit heeft op het verplaatsen van de last.

Onderzoek de factoren “verplaatste afstand”, “tijd” en “snelheid” via de volgende vragen in onderstaande opstellingen.

- Hoeveel afstand kan de kraan verplaatsen (afstand die de last aflegt tussen wanneer het touw volledig **afgerold** en volledig **opgerold** is)?
- Hoeveel tijd heeft de kraan nodig om de last volledig op te hijsen?
- Hoe snel hijst de kraan dan?

Vul je metingen in onderstaande tabel in.



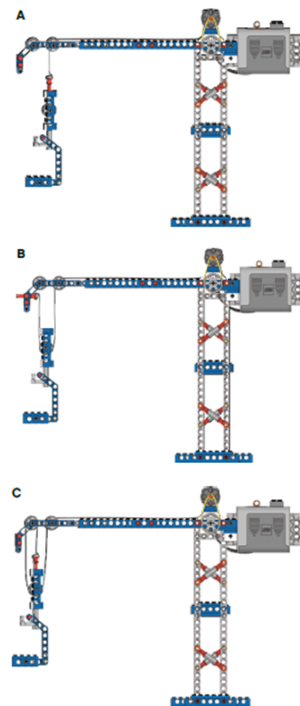
2. **Opstelling A:** Start met de opstelling uit vorige opdracht (bouwhandleiding 16B, stap 37)

Voer de metingen uit.

Gebruik meetlint en chronometer

3. **Opstelling B:** Voer nu met de volgende opstelling (bouwhandleiding 16B, stap 38) dezelfde metingen uit.

4. **Opstelling C:** Voer nu met de laatste opstelling (bouwhandleiding 16B, stap 39) nog eens de metingen uit.



	Opstelling A	Opstelling B	Opstelling C
Afstand in cm			
Tijd van hijsen in sec			
Snelheid van hijsen in m/sec			



5. Welke opstelling kan de zwaarste last hijsen?

Opstelling A - Opstelling B - Opstelling C

6. Welke opstelling hijst het snelste?

Opstelling A - Opstelling B - Opstelling C



Opdrachtfiche 3.3 – Opstelling herontwerpen

Naam:

Nr.:

Vak:

Klas:

Leerkracht:

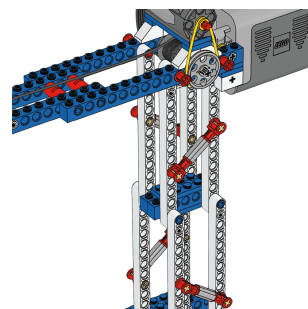
Datum:

Behaalde punten:

1. Kan je een creatieve oplossing bedenken voor volgende opdrachten?

Overleg wat je gaat doen. Bouw je voorstel en test de werking uit.

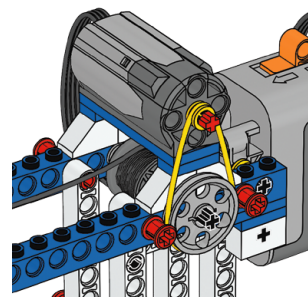
2. Welke aanpassing aan de kraan zou jij maken als je een last links of rechts van de plaats wil zetten ten opzichte van deze waar je de last opgepikt hebt? Hoe zou je de structuur veranderen waar de kraanarm (giek) samenkomt op het frame?



Pas de opstelling aan en test uit!

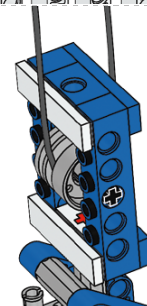


3. Welke aanpassing aan de aandrijving zou je doorvoeren als de last sneller in hoogte moet kunnen worden verplaatst?



Pas de opstelling aan en test uit!

4. Welke aanpassing zou je aan het takelsysteem doen als je zwaardere lasten moet kunnen tillen?



Pas de opstelling aan en test uit!



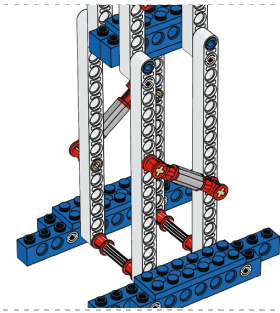
5. Hoe zou je de kraan aanpassen als je lasten hoger moet kunnen verplaatsen?

.....

.....

.....

Pas de opstelling aan en test uit!





Opdrachtfiche 4.1 – Boottakel

Naam:

Nr.:

Vak:

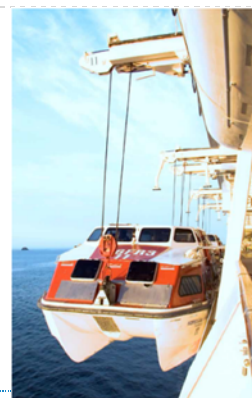
Klas:

Leerkracht:

Datum:

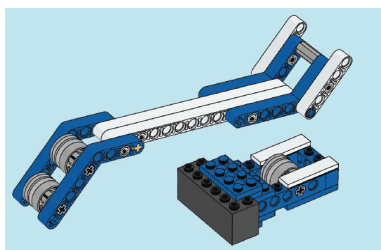
Behaalde punten:

1. Door de katrollen van de boottakel kunnen zware lasten zonder veel moeite omhoog en omlaag gehesen worden als we gebruik maken van de mechanische eigenschappen van katrolwielen. Wil je Max en Mia helpen een boottakel te bouwen? Om dit zo snel mogelijk te doen delen we het systeem op in 2 delen. De ene leerling bouwt de lastarm, de andere leerling bouwt de aandrijving.



bouwt de lastarm en last

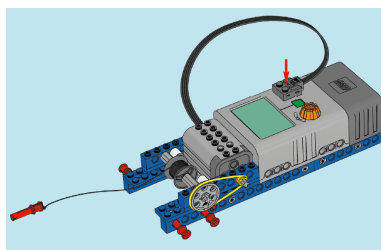
bouwhandleiding 6 A,
stappen 1–17



Figuur 5: frame

bouwt de aandrijving

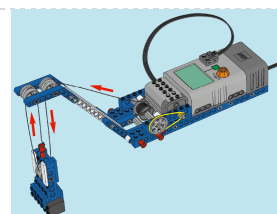
Bouwhandleiding 6 B,
stappen 1–24



Figuur 6: rotor



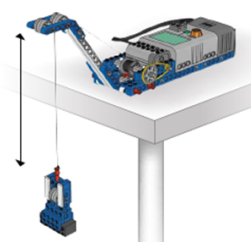
2. Samen: monteer de lastarm op de aandrijving (bouwhandleiding boottakel 6B, stappen 25 – 26)



3. Plaats de boottakel op de rand van je tafel en test de werking van je constructie uit.

Laat de motor om de beurt links en rechtsom draaien.

OPLETTEN! Zet de motor tijdig “AF” zodra het touw helemaal op- of afgerold is.



4. Werkt alles vlot? Zijn de touwen goed vastgemaakt? Hangt de last stevig aan de takel? Indien JA, kan je naar de volgende opdracht.



Opdrachtfiche 4.2 – Energie nodig tijdens hijsen

Naam:

Nr.:

Vak:

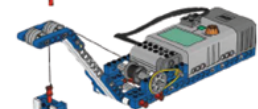
Klas:

Leerkracht:

Datum:

Behaalde punten:

1. Tijdens deze opdracht ga je onderzoeken hoeveel energie het kost om een last op te tillen en welke invloed de katrol hierop heeft.
2. Beweeg de takel zonder last omhoog en lees de daarvoor benodigde energie af op de energiemeter (in Joule). Vul deze waarde in onderstaande tabel in.
3. Hang de last nu aan de takel. Hoeveel energie zal er nu moeten geleverd worden om te kunnen hijsen?
4. Beweeg de takel met last omhoog en lees de daarvoor benodigde energie af op de energiemeter (in Joule). Vul deze waarde in onderstaande tabel in.
5. Pas de takel aan volgens de figuur (bouwhandleiding fase 1)
6. Hoeveel energie zal er nu moeten geleverd worden om te kunnen hijsen? Vul in de tabel in.
7. Beweeg de nieuwe takel met last omhoog en lees de daarvoor benodigde energie af op de energiemeter (in Joule). Vul deze waarde in onderstaande tabel in.



Voorspelling			
Gemeten			

8. Welke opstelling met last verbruikt het minste energie?

Opstelling 2 - Opstelling 3

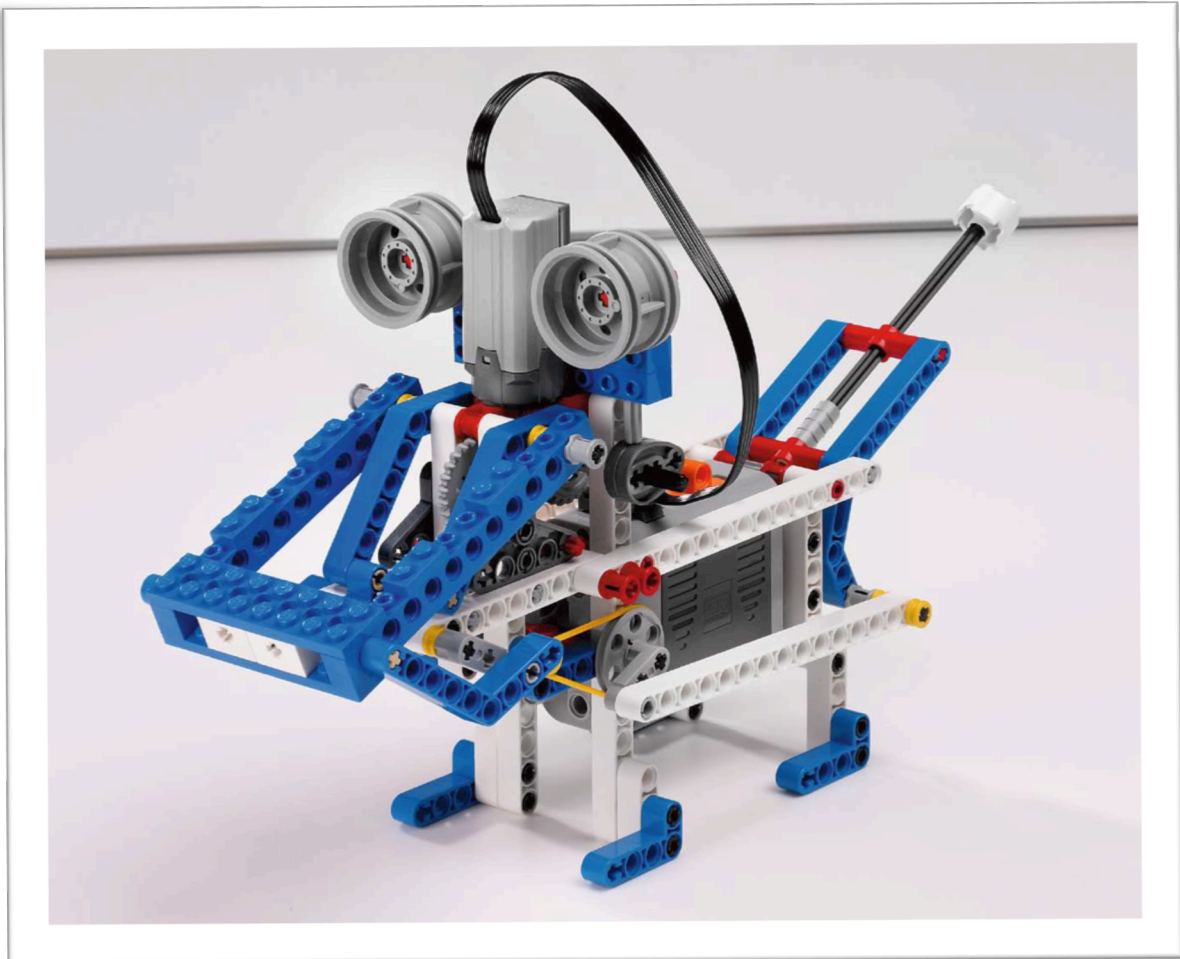
9. Hoe kan je dit verklaren? Bespreek dit in groep en schrijf je conclusie neer.

Overgang naar Robots



Figuur 7: Water

Ben je in staat om met je opgedane kennis en vaardigheden een eerste "robot" te bouwen? Laat eens zien of je een robothond kunt bouwen en deze te laten stappen en kwispelen. Hij kan het speelkameraadje van Hector worden.





Opdrachtfiche 5.1 – Dogbot

Naam:

Nr.:

Vak:

Klas:

Leerkracht:

Datum:

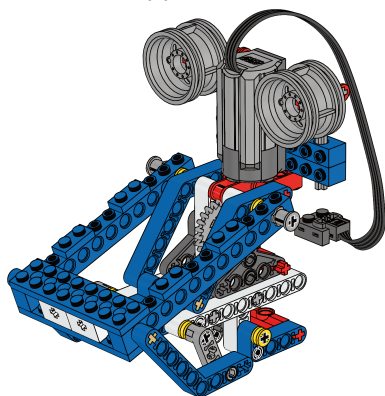
Behaalde punten:

1. Wil je Max en Mia helpen een dogbot te bouwen? Om dit zo snel mogelijk te doen delen we het systeem op in 2 delen. De ene leerling bouwt het hoofd, de andere leerling bouwt het lichaam.



bouwt de lastarm en last

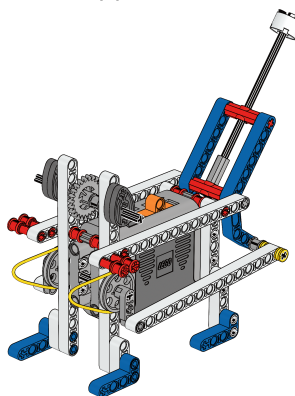
bouwhandleiding 14 A,
stappen 1–25



Figuur 8: frame

bouwt de aandrijving

Bouwhandleiding 14 B,
stappen 26–30



Figuur 9: rotor



2. Beweegt de dogbot zoals het hoort? Let op volgende zaken:

- De hefboom die de bovenkaak vormt, moet op en neer bewegen.
- De nokken moeten vrij kunnen draaien, zodat de assen waarop de ogen zitten op en neer kunnen bewegen.
- De hefboom die de staart vormt, moet op en neer bewegen.

Test de werking uit!



Opdrachtfiche 5.2 – Wakker en Bek

Naam:

Nr.:

Vak:

Klas:

Leerkracht:

Datum:




Behaalde punten:

1. Is je dogbot slaperig, wakker of klaarwakker? Test uit door de nokken aan te passen.

(Hoe wakkerder Dogbot is, hoe meer bewegingen zijn ogen maken!)

2. Voorspel eerst welke oogbeweging je krijgt bij nok-instelling A. Voer daarna de test uit. Doe dan hetzelfde voor nok-instellingen B en C.



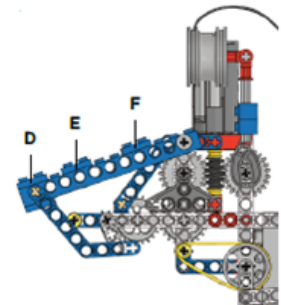
	Voorspelling	Waarneming
A 		
B 		
C 		

Slaperig Wakker Klaarwakker

3. Hoe ver kan de bek van de dogbot open? Test uit door de as te verplaatsen.

Voorspel eerst hoe wijd de bek van Dogbot open kan als de pin in positie D staat. Voer daarna de test uit.

Doe dan hetzelfde voor pin-posities E en F.



	Voorspelling	Waarneming
D		
E		
F		

Wijd Wijder Wijdst



Opdrachtfiche 5.3 – Staart kwispelen

Naam:

Nr.:

Vak:

Klas:

Leerkracht:

Datum:

Behaalde punten:

1. Dogbot kwispelt met zijn staart als hij blij is. Hoe sneller hij kwispelt, hoe blijer hij is.
2. Voorspel eerst hoe blij Dogbot is bij katrolinstelling A. Voer dan de test uit. Doe dan hetzelfde voor katrolinstellingen B en C.



	Voorspelling	Waarneming
A 		
B 		
C 		

Helemaal blij Blijer Blij



Opdrachtfiche 6 – Opruimen

Naam:

Nr.:

Klas:

Datum:

Doos Nr.:

PC Nr.:

1. Demonteer de opstelling volledig. Zorg dat alle onderdelen intact blijven en berg alles netjes op in de opbergdoos op de juiste plaats en in het juiste vakje.



2. Gebruik deze onderdelenlijst ter controle of je alles correct gesorteerd hebt.



3. Geef de doos en computer terug aan de juf/meester.

Ontdek Techniektalent

Meer info over het project “Ontdek Techniektalent” vind je op
www.ontdektechniektalent.be



Ontdek Techniektalent is een initiatief van
de Provincie Limburg – Provinciaal Steunpunt Onderwijs.

Speciale dank gaat uit naar iedereen die meegewerkt heeft aan de realisatie van
dit project, waaronder Mark Vandeweyer en Jasper Vandeweyer.

Verantwoordelijke uitgever:

Bart Bisschops, directeur Provinciaal Steunpunt Onderwijs.



BIJLAGE:

opladen energiemeter

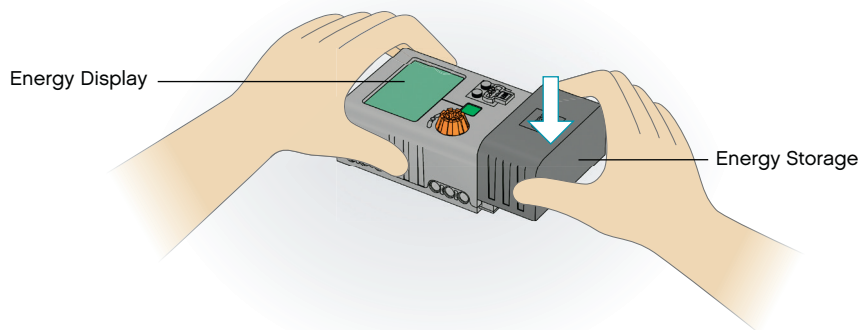
uitleg onderdelen

LEGO® Energiemeter

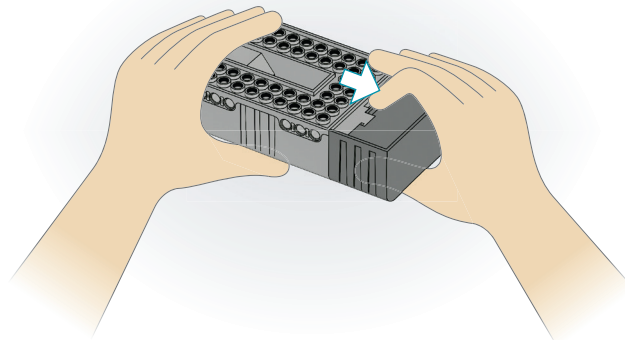
Hoe te beginnen

De Energy Meter bestaat uit twee delen: het LEGO® Energy Display en de LEGO Energy Storage. De Energy Storage past op de onderkant van het Energy Display.

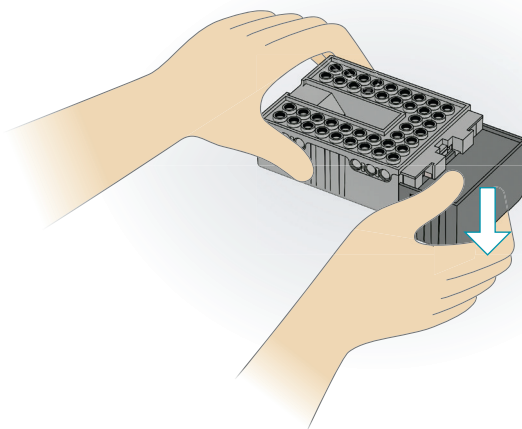
Schuif de Energy Storage eenvoudig omlaag op de Energy Display om hem te installeren.



Om de Energy Storage weer te verwijderen, druk je met je duim de plastic lip aan de achterzijde in en...



duw je de Energy Storage voorzichtig omlaag.



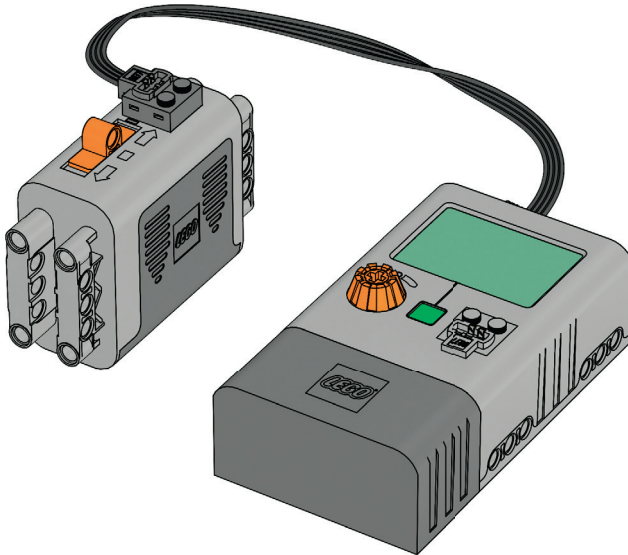
De Energy Meter laden en ontladen

Om optimale werking van de energieopslag te bereiken raden we aan Energy Meter vóór gebruik, maar ook na iedere 6 maanden gebruik of na een lange ongebruikte periode, drie keer achter elkaar te laden en weer te ontladen.

Volg de hier beschreven procedure voor laden en afladen nauwkeurig, zodat de Energy Meter zijn volle capaciteit kan behouden en de energieopslag een lange levensduur krijgt.

De Energy Meter opladen

- Om de energieopslag op te laden moet de Energy Meter worden verbonden met de LEGO Power Functions batterijhouder die bij de zes nieuwe batterijen geleverd is, of met de LEGO Power Functions houder voor oplaadbare batterijen
- Zet de Energy Meter aan met de groene Aan/Uit knop. Controleer of de display aan staat
- Laad de Energy Meter op door hem drie uur lang - of tot de display vanzelf uitgaat - aangesloten te laten op de LEGO Power Functions batterijhouder of op de LEGO Power Functions houder voor oplaadbare batterijen



De Energy Meter ontladen

- Maak alle leidingen en andere op de Energy Meter aangesloten apparatuur los
- Houd de groene Aan/Uit knop ca. 10 seconden ingedrukt, tot er in de display een driehoekje met een uitroepsteken verschijnt (!) dat knippert met tussenpozen van een seconde
- Laat de Energy Meter ongeveer 1½ uur – of totdat de display uitgaat – zo liggen

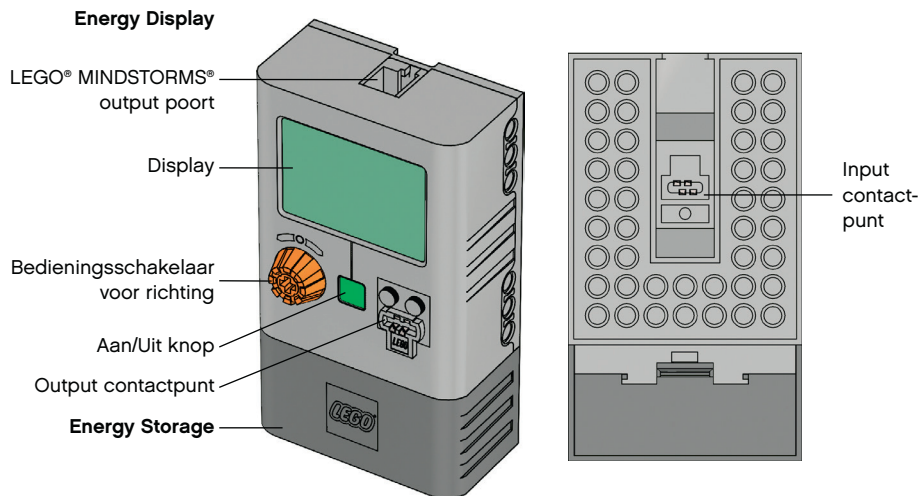
Om het ontladproces te onderbreken druk je eenvoudig op de Aan/Uit knop om de Energy Meter uit te zetten. Om weer naar 'normaal bedrijf' te gaan, zet je de Energy Meter weer aan.

Ga voor meer informatie naar www.legoeducation.com

Hoe het werkt

De Energy Meter kan geproduceerde energie meten, opslaan en vrijgeven.

Functionaliteit



Energy Display

MINDSTORMS Output-poort

Ga voor meer informatie over het gebruiken van de energiemeter in combinatie met LEGO MINDSTORMS naar www.MINDSTORMSeducation.com

Bedieningsschakelaar voor richting

Gebruik de bedieningsschakelaar voor de richting om de output functie te bedienen. Door de schakelaar met de stroom aan in één van de richtingen te draaien regel je de output functie. In de middenstand staat de output functie uit.

Aan/Uit knop

Druk de Aan/Uit knop in om de Energy Meter aan te zetten en druk nog eens om hem uit te zetten.

Door de Aan/Uit knop in te drukken en twee seconden ingedrukt te houden, worden de joules-metingen op 0 J gereset.

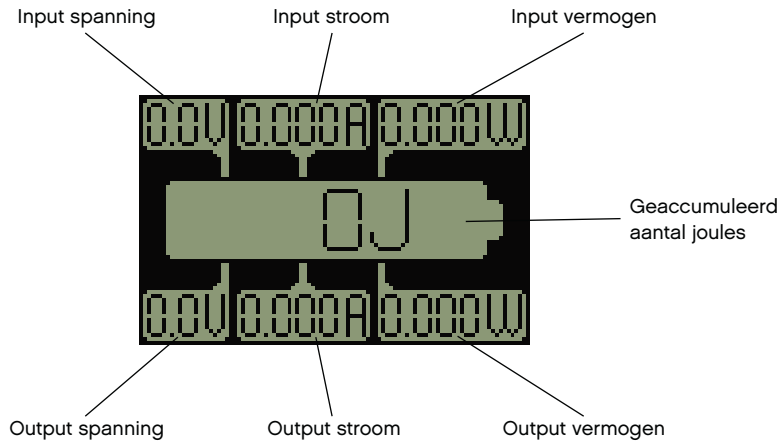
Output contactpunt

Sluit de E-motor aan op het output contactpunt en lees het output vermogen van de Energy Meter af. Er moet minstens 1 J opgeslagen zijn voordat je vermogen uit de Energy Meter kunt halen.

Input contactpunt

Sluit het zonnepaneel of de E-motor, die dan als generator wordt gebruikt, aan op het input contactpunt en lees de metingen van de Energy Meter af.

Displaymetingen



Geaccumuleerd aantal joules op de Energy Meter

Het maximum aantal geaccumuleerde joules dat kan worden opgeslagen is 100 J. Op het display zal de tekst 100 J gaan knipperen met een interval van een seconde als het maximum is bereikt. Input spanning zal altijd gemeten worden op het display, maar de waarden voor input stroom en input vermogen zullen naar nul dalen. De output metingen zijn afhankelijk van de toegepaste belasting. Door de Aan/Uit knop twee seconden ingedrukt te houden, zal de joules meting op 0 J gereset worden. Let erop dat dit geen indicatie is voor de oplaadstand van de energieopslag.

Knipperend 'bliksem' symbool op de Energy Storage

Er verschijnt een knipperend 'bliksem' symbooltje op het display met een interval van één seconde als een van de twee mogelijke situaties optreden:

- als het aantal joules gelijk blijft, kun je waarschijnlijk met je activiteit doorgaan maar de stand van de Energy Storage is laag en je moet de Energy Meter binnenkort opladen,
de Energy Storage moet vóór elke les worden opgeladen,
- als het aantal joules op 0 J wordt gereset en de input spanning tot nul daalt, is de Energy Meter overbelast en moet hij opnieuw worden opgeladen
zorg ervoor dat de Energy Meter niet overbelast wordt.

Constant brandend 'bliksem' symbool op de Energy Storage

Er verschijnt een constant brandend 'bliksem' symbool op het display van de Energy Meter als de Energy Storage moet worden opgeladen.

Fouten

Er verschijnt een knipperende driehoek met uitroepstekens met een interval van een seconde als er een fout in de Energy Storage optreedt. De metingen zijn dan niet geldig. Verwijder de Energy Storage, controleer de aansluitende delen en kijk of ze moeten worden schoongemaakt. Sluit de Energy Storage weer op het Energy Display aan en laad de Energy Meter op. Als de foutmeldingsdriehoek weer terugkomt, moet de Energy Storage door een nieuwe worden vervangen.



Energy Storage

De Energy Storage slaat de energie op die je hebt geproduceerd. Metingen op het Energy Display zijn niet geldig als deze niet aan de Energy Storage zijn gekoppeld. De levensduur van de Energy Storage wordt sterk beïnvloed door de manier waarop hij wordt gebruikt, onderhouden en bewaard. Bewaar de Energy Storage bij kamertemperatuur, op een schone, droge plaats uit de buurt van warmtebronnen. Hitte, vorst en lange afluadperiodes kunnen de verwachte levensduur van de Energy Storage sterk verkorten. Schakel de Energy Storage na gebruik uit. Als de Energy Storage lange tijd niet gebruikt is, moet hij opnieuw worden opgeladen.

Technische specificaties

De Energy Meter zal metingen vertonen binnen het bereik van:

- 0,0 V tot 9,9 V, input spanning
- 0,000 A tot 0,200 A, input stroom
- $P = V \times I$, P = input vermogen (watt)
- 0 J tot 100 J, geaccumuleerd aantal joules
- 0,0 V tot 9,9 V, output spanning
- 0,000 A tot 0,450 A, output stroom
- $P = V \times I$, P = output vermogen (watt)

Herhalingstempo en gemiddelde metingen

Displaymetingen worden om de 0,5 seconden herhaald. Ze worden berekend door het gemiddelde van de metingen te nemen die bij gelijke intervallen van 100 per 0,5 seconde worden gemeten. Afhankelijk van de input zou dit redelijk constante en gemakkelijk te identificeren metingen moeten geven.

Pas goed op de Energy Meter

- Buig de motor of de aangesloten elementen niet door en druk er niet hard op
- Ga er nooit op staan en zet er ook geen zware voorwerpen op
- Laat hem niet vallen
- Kortsluit de Energy Meter niet
- Zorg ervoor niet boven de maximum 10 V voedingsspanning te komen
- Overbelast de Energy Meter niet omdat hij hierdoor zal ontladen
- De Energy Meter is niet waterdicht
- Bewaar de Energy Meter bij kamertemperatuur, op een schone, droge plaats, vorstvrij en niet in de buurt van warmtebronnen
- De Energy Storage moet vóór elke les worden opgeladen

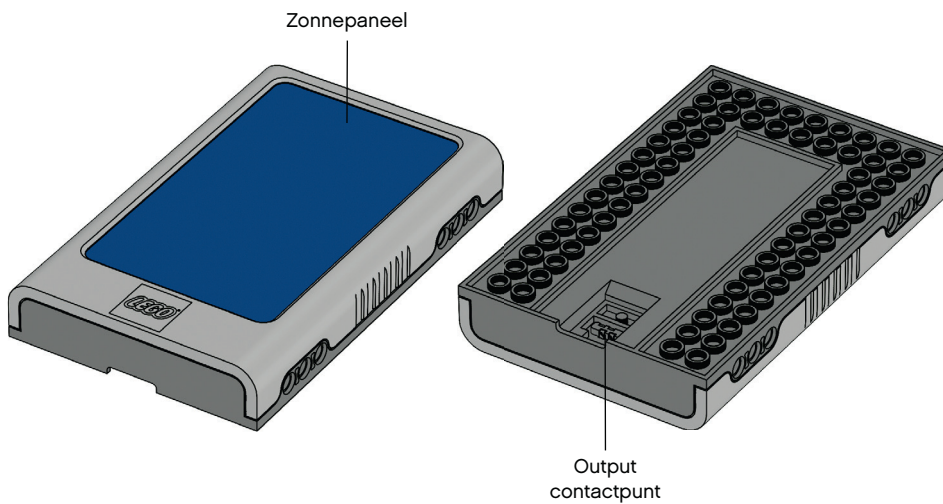
LEGO® zonnepaneel

Hoe het werkt

Zonnepanelen kunnen zonne-energie in elektrische energie omzetten. De ideale lichtbron is volle natuurlijke zonneschijn. Wees voorzichtig met het gebruik van gloeilampen omdat deze een hoop hitte produceren. Laat de gloeilamp daarom alleen voor korte periodes aanstaan. Houd de gloeilamp op een redelijke afstand van het zonnepaneel (minstens 8 cm) en vergroot de afstand of zet de gloeilamp uit als het zonnepaneel heet wordt.

Gebruik geen spaarlampen omdat ze niet voldoende licht uitstralen. Een spaarlamp geeft binnen het bereik IR 800 + nm heel weinig licht af.

Functionaliteit



Zonnepaneel

Het zonnepaneel bestaat uit 14 zonnecellen en 4 diodes met een totale output spanning van ongeveer 7 V.

Output contactpunt

Via het output contactpunt kun je de energie van het zonnepaneel naar elementen als de LEGO® Energy Meter of de E-motor overbrengen.

Technische specificaties

Bij optimale lichtinval levert het zonnepaneel voldoende stroom om de Energy Meter en de E-motor te laten werken. Hij levert:

- 6,5 V, 100 mA > bij 100.000 lux, daglicht buitenshuis
- 6,5 V, 50 mA > bij 50.000 lux, zonlicht binnenshuis
- 5 V, 4 mA > bij 2.000 lux, 60 W gloeilamp die 25 cm van het zonnepaneel is verwijderd
- 5 V, 20 mA > bij 10.000 lux, 60 W gloeilamp die 8 cm van het zonnepaneel is verwijderd

Pas goed op het zonnepaneel

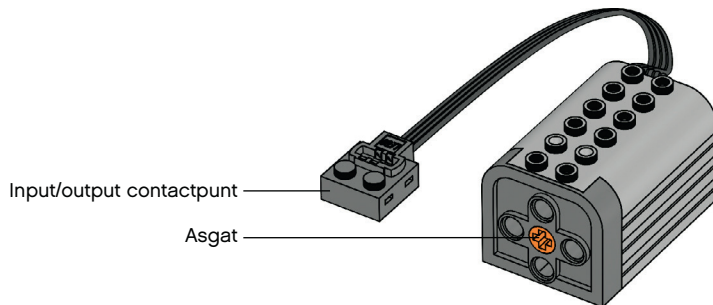
- Buig de motor of de aangesloten elementen niet door en druk er niet hard op
- Ga er nooit op staan en zet er ook geen zware voorwerpen op
- Laat het zonnepaneel niet vallen
- Kortsluit het zonnepaneel niet en parallelschakel het niet
- Houd de gloeilamp op een redelijke afstand van het zonnepaneel (minstens 8 cm) en vergroot de afstand of zet de gloeilamp uit als het zonnepaneel heet wordt
- Het zonnepaneel is niet waterdicht
- Bewaar het zonnepaneel bij kamertemperatuur, op een schone, droge plaats, vorstvrij en niet in de buurt van warmtebronnen

E-motor

Hoe het werkt

De E-motor is een 9 V motor met een inwendige overbrenging. De E-motor kan ook als generator van elektrische energie dienst doen.

Functionaliteit



Asgat

Steek hier een as in en laat deze draaien om de E-motor als motor of generator te kunnen gebruiken.

Input/output contactpunt

Via het input/output contactpunt kun je elektrische energie van de E-motor naar elementen als de Energy Meter en LED lampjes overbrengen, of elektrische energie naar de E-motor overbrengen van elementen als het zonnepaneel of de energiemeter.

Technische specificaties

Zonder belasting zal de omwentelingssnelheid rond 800 toeren per minuut liggen en levert het:

- een maximum draaimoment van 4,5 N/cm
- 9 V motor
- 9,5:1 overbrenging
- 20 cm kabel

Pas goed op je E-motor

- Buig de motor of de aangesloten elementen niet door en druk er niet hard op
- Ga er nooit op staan en zet er ook geen zware voorwerpen op
- Laat hem niet vallen
- Kortsluit de motor niet
- Zorg ervoor niet boven de maximum 9 V voedingsspanning te komen
- Laat hem niet in een geblokkeerde stand staan
- Hij is niet waterdicht
- Bewaar hem bij kamertemperatuur, op een schone, droge plaats, vorstvrij en uit de buurt van warmtebronnen



PROVINCIAAL
ONDERWIJS
VLAANDEREN



ONTDEK
TECHNIEK
TALENT
.BE