

4111 | 4de leerjaar | Techniek & Wetenschap



ONTDEK
TECHNIEKTALENT
.BE



IN BEWEGING onderzoekende activiteiten

KERMIS- ATTRACTIES

Projectbundel voor leerkrachten

LEGO education
INNOVATION STUDIO

RATO
Education

provincie
Limburg



Inhoud

1	Benodigdheden per klas (max 28 leerlingen)	4
2	Benodigdheden per twee leerlingen	5
3	Doelstellingen en evaluatie	6
3.1	Visie evalueren en evaluatiecriteria	6
3.2	Afstemming kwaliteitskijker STEM.....	7
3.3	Aangeboden eindtermen Wereldoriëntatie – Techniek.....	9
3.4	Leerdoelen die impliciet aangeboden worden.....	9
3.5	Te evalueren expliciete leerplandoelen – Indicatoren.....	14
4	Traject / planning	16
4.1	Over de leerjaren.....	16
4.2	Deze bundel: “In beweging” – Activiteit met onderzoek-Kermisattracties.....	16
	Inleiding Leerkrachtfiche 1 – “Op verkenning”	18
	Opdrachtfiche 1.1 – “Herhaling”	22
	Leerkrachtfiche 1.1 – “Herhaling”	23
	Opdrachtfiche 2 – Algemeen.....	24
	Leerkrachtfiche 2 – Algemeen.....	25
	Opdrachtfiche 2.1 – Het reuzenrad	26
	Leerkrachtfiche 2.1 – “Het reuzenrad”	27
	Opdrachtfiche 2.2 – Vormen	28
	Leerkrachtfiche 2.2 – “Vormen”	29
	Opdrachtfiche 2.3 – Metingen.....	30
	Leerkrachtfiche 2.3 – “Metingen”	31
	Opdrachtfiche 2.4 – Kostprijsberekening	32
	Leerkrachtfiche 2.4 – “Kostprijsberekening”	33
	Opdrachtfiche 2.5 – Programmeren	34
	Leerkrachtfiche 2.5 – “Programmeren”	35
	Uitbreidingsopdracht 2.6 – Herontwerpen cabines.....	38

Leerkrachtfiche 2.6 – “Herontwerpen cabines”	39
Opdrachtfiche 2.7 – Samenvatting.....	40
Leerkrachtfiche 2.7 – “Samenvatting”	41
Opdrachtfiche 2.8 – Creatief met het reuzenrad	42
Leerkrachtfiche 2.8 – “Creatief met het reuzenrad”	43
Opdrachtfiche 3.0 – De carrousel.....	44
Leerkrachtfiche 3.0 – “De carrousel”	45
Opdrachtfiche 3.1 – Meten van oppervlakten.....	46
Leerkrachtfiche 3.1 – “Meten van oppervlakten”	47
Opdrachtfiche 3.2 – Aandrijving en evenwicht.....	48
Leerkrachtfiche 3.2 – “Aandrijving en evenwicht”	49
Opdrachtfiche 3.3 – Kostprijs en massa	50
Leerkrachtfiche 3.3 – “Kostprijs en massa”	51
Opdrachtfiche 3.4 – De kantelsensor	54
Leerkrachtfiche 3.4 – “De kantelsensor”	55
Opdrachtfiche 3.5 – Programmeren	56
Leerkrachtfiche 3.5 – “Programmeren”	57
Uitbreidingsopdracht 3.6 – Herontwerpen zitjes.....	58
Leerkrachtfiche 3.6 – UITBREIDING “Herontwerpen zitjes”	59
Opdrachtfiche 3.7 – Samenvatting.....	60
Leerkrachtfiche 3.7 – “Samenvatting”	61
Opdrachtfiche 3.8 – Creatief met de carrousel.....	62
Leerkrachtfiche 3.8 – “Creatief met de carrousel”	63
Opdrachtfiche 4 – Opruimen.....	64
Leerkrachtfiche 4 – Opruimen	65

Kijkwijzer

Het **Ontdek Techniektalent-team** van **Steunpunt Onderwijs – provincie Limburg**, schreef de **teksten en opdrachten van dit STEM-project**, gebaseerd op activiteiten ontwikkeld door LEGO Education. Ze zijn bestemd voor het begin van de tweede graad lager onderwijs. Dit project past binnen het kader van onderzoekend en ontwerpend leren. Bovendien stimuleren de opdrachten de creativiteit, zetten ze aan tot planmatig werken en bieden ze kansen tot begeleid zelfstandig leren. Naast de training van diverse motorische en cognitieve vaardigheden, schenkt het project aandacht aan het oefenen van ICT-vaardigheden. Uiteraard zijn deze doelen vrij algemeen. Ze dienen vooral om duidelijk te maken hoe we met dit project leerlingen meer “STEM”-vaardig willen maken. Voor curriculumgebonden doelen verwijzen we graag naar de beschikbare documenten, nl. de eindtermen en de leerdoelen hieraan verbonden.

(programmeren), en leren werken in teamverband.

Concreet leren leerlingen eenvoudige constructies opbouwen aan de hand van bouwkundige stappenplannen, die ze nadien programmeren met de bijhorende stuursoftware. Meer info vind je op de website

www.ontdektechniektalent.be – link [LEGO Education Innovation School](http://www.legoeducation.be).

Enkele tips vóór je aan de slag gaat:

- Lees eerst even de volledige bundel door.
- Houd er rekening mee dat je niet alle jongens per definitie handiger en vaardiger zijn dan meisjes.
- Niet elk kind heeft thuis LEGO-speelgoed. Ga er best niet van uit dat heel de klas ermee vertrouwd is, een leuke intro van de kleurrijke bouwsteentjes is een must!

Volgende pictogrammen zullen vanaf nu in de bundel verschijnen. Ze betekenen:



Klassikale informatie of demonstratie door de leerkracht.



Geeft een nieuwe leerlingenfiche aan.



Leerlingen bouwen iets.



Leerlingen noteren iets.



Leerlingen bespreken iets.



Leerlingen programmeren op de PC.



1 Benodigheden per klas (max 28 leerlingen)

Lego:

14 sets LEGO Wedo & Construction Set



ICT:

Dozen met in het totaal:

- 14 x Laptop met LEGO WeDo software
- 14 x Muis voor computer
- 14 x Lader voor laptop



Extra:

3 x Verdeelstekkers



1 controlemap
(downloadbaar op de website van OTT)

2 Benodigheden per twee leerlingen

Om deze bundel te doorlopen heb je het volgende nodig (per 2 leerlingen):

1 x set die volgende onderdelen bevat:

1 x LEGO WeDo & Construction Set



1 x laptop (inclusief software)



1 x computermuis



1 x lader voor laptop



- Lesbundels “In beweging”
- Basis
 - Onderzoekende activiteiten
 - Probleemoplossende activiteiten

1 controlemap
(downloadbaar op de website van OTT)

3 Doelstellingen en evaluatie

3.1 Visie evalueren en evaluatiecriteria

Voor deze en alle andere lesfiches van LEGO Education worden onderstaande criteria toegepast

1. Doelen die we gaan evalueren. Hoe selecteren we?

- Er wordt geëvalueerd op leerplandoelniveau, niet op eindtermniveau
- Per graad worden enkel de vereiste leerplandoelen geëvalueerd die expliciet in de lesfiches aangeboden worden. Per fiche worden deze expliciete leerplandoelen vermeld in de evaluatie-tool. De overige leerplandoelen die vermeld staan, worden enkel impliciet behandeld.
- Bij leerdoelen die in meerdere graden aan bod dienen te komen, worden deze in twee verschillende graden geëvalueerd (vb gr 1 en dan nadien gr 3), waarvan zeker in de laagste graad.
- De te evalueren leerplandoelen komen uit de leerplannen WO (domein Techniek).
- Enkel de leerplandoelen die “te bereiken” zijn volgens het leerplan, worden geëvalueerd.
- Er worden maximum drie leerplandoelen per fiche geëvalueerd. Dit maakt doelgericht evalueren mogelijk en houdt bovendien de evaluatiepraktijk haalbaar.

2. Duidelijke, concrete doelen vormen de basis om gericht te evalueren.

- Observeerbare of waarneembare leerdoelen zijn makkelijker te evalueren.
- Eenduidig geformuleerde leerdoelen zijn helder, samengestelde doelen maken het moeilijk om de evaluatie te richten.
- Vaardigheden verder ontwikkelen doe je op basis van feedback. Evaluatie is niet enkel aanduiden wat of wie fout of goed is, maar vooral ‘waarom’. Illustreer wat gewenst is.
- Vertel leerdoelen in begrijpelijke taal vooraf aan de leerlingen.

3. Evaluatiemethode (keuze uit):



observatie door leerkracht



kennistoetsen



peer-evaluatie (leerkracht - leerling) -
(leerling- leerling)



Evaluatiegesprek – feedback geven
(leerkracht of klasgroep)

4. Er wordt geëvalueerd op proces- en productniveau

5. Evaluatieniveau:



kennis



inzicht



vaardigheden



attitudes

6. Zicht krijgen op de ontwikkeling

- Er zijn vier scoreniveaus: onvoldoende, voldoende, goed en zeer goed.
- Indicatoren per niveau worden uitgeschreven als leidraad (zie evaluatiepraktijk).

7. Rapportering

1. Er wordt gekozen voor het weergeven van de indicatoren en het behaalde niveau per leerdoel i.p.v. het toekennen van een cijfer.

3.2 Afstemming kwaliteitskijker STEM

...Geen/weinig aanzet tot ...		... Aanzet tot ...		... Aanwezig ...		... Vooruitstrevend ...	
Thema 1: beginsituatie, doelen, evaluatie							
1.1 Kwaliteitsvol STEM-onderwijs vraagt een onderwijsaanbod dat aansluit op het niveau van de leerlingen en rekening houdt met het feit dat kinderen een verschillende achtergrond hebben.							
1	Het aanbod sluit niet of weinig aan bij de voorkennis of het ontwikkelingsniveau van de meeste leerlingen.	2	Het aanbod sluit aan bij de voorkennis of het ontwikkelingsniveau van een groep leerlingen. Voor subgroepen wordt niet gedifferentieerd.	3	Het aanbod sluit aan bij de voorkennis of het ontwikkelingsniveau van de meeste leerlingen. Voor een aantal subgroepen wordt gedifferentieerd.	4	Het aanbod is gedifferentieerd. Leerlingen met diverse (schoolse) achtergronden kunnen er een uitdaging in vinden.
1.2 Kwaliteitsvol STEM-onderwijs steunt op een doelgericht, gradueel en evenwichtig opgebouwd aanbod, afgestemd op de realisatie van de maatschappelijke opdracht.							
1	Het aanbod is niet doelgericht, gradueel en evenwichtig opgebouwd. Het sluit niet of weinig aan bij een goedgekeurd referentiekader.	2	Het aanbod is doelgericht. Het sluit aan bij een goedgekeurd referentiekader. Het aanbod wordt niet of nauwelijks bewaakt.	3	Een doelgericht, gradueel en evenwichtig aanbod, opgebouwd op basis van een goedgekeurd referentiekader. Het aanbod wordt bewaakt.	4	Een doelgericht, gradueel en evenwichtig aanbod, aansluitend bij een goedgekeurd referentiekader. De bewaking van het aanbod geeft aanleiding tot bijstellingen op klas- en schoolniveau.
1.3 Kwaliteitsvol STEM-onderwijs vereist een evaluatiepraktijk waarbij leerlingen kennis, inzichten, vaardigheden en attitudes kunnen (aan)tonen, deels via functionele opdrachten.							
1	Evaluatie is louter productgericht en wordt opgezet in functie van verantwoording en rapportering.	2	Evaluatie is vooral productgericht, minder procesgericht. Vaardigheden en attitudes worden meegenomen, maar in beperkte mate.	3	Evaluatie is product- en procesgericht en wordt ingebed in functionele opdrachten. Vaardigheden en attitudes worden ontwikkelingsgericht geëvalueerd op basis van vooraf bepaalde criteria.	4	Product- en procesgerichte evaluatie is gebaseerd op vooraf vastgestelde criteria. Authentieke opdrachten worden uitgevoerd in een echte of gesimuleerde werkomgeving. De evaluatie leidt tot bijstellingen.
Thema 2: een brede aanpak							
2.1 Kwaliteitsvol STEM-onderwijs laat leerlingen toe om kennis, inzichten, vaardigheden en attitudes verworven in de verschillende STEM-leergebieden en -domeinen (wiskunde, wereldoriëntatie en ICT) geïntegreerd aan te wenden.							
1	Leerlingen krijgen geen kansen om relaties te leggen tussen de verschillende STEM-leergebieden en/of -domeinen.	2	De geïntegreerde aanwending komt impliciet aan bod in planning en uitvoering, vooral binnen eenzelfde STEM-leergebied. De transfer is vakspecifiek.	3	De geïntegreerde aanwending komt expliciet aan bod in planning en uitvoering, zowel tussen als binnen STEM-leergebieden. De transfer is meer algemeen.	4	De geïntegreerde aanwending komt doelbewust, systematisch en frequent aan bod in planning en uitvoering. De transfer is zeer breed.
2.2 Kwaliteitsvol STEM-onderwijs maakt aansluiting tussen leerproces en -product binnen de schoolse setting enerzijds en werkproces en -product binnen de setting van STEM-beroepen anderzijds.							
1	Kennis maken met of ervaring opdoen met STEM-beroepen is niet aan de orde.	2	Leerlingen maken kennis met STEM-beroepen. Het verband tussen leerproces en -product in klas (enerzijds) en werkproces en -product van STEM-beroepen onderwijs is impliciet aanwezig.	3	De kennismaking met STEM-beroepen is doelbewust gepland. Het verband tussen leerproces en -product in klas enerzijds en werkproces en -product van STEM-beroepen anderzijds wordt expliciet gemaakt.	4	Leerlingen werken als STEM-professionelen in een gesimuleerde of echte werkomgeving. De activiteit is er op gericht om werkproces en -product van STEM-beroepen te ervaren en om kennis te maken met respectievelijke opleidingen.

...Geen/weinig aanzet tot ...	... Aanzet tot ...	... Aanwezig ...	... Vooruitstrevend ...
Thema 3: aspecten specifiek voor het STEM-curriculum			
3.1 Binnen kwaliteitsvol STEM-onderwijs zetten opdrachten een aantal processen zoals onderzoekend, probleemoplossend en creatief denken in gang.			
1 Vooral routine-opdrachten. Onderzoekend, probleemoplossend en creatief denken zijn geen voorwerp van instructie en worden niet gestimuleerd.	2 Opdrachten kennen een probleemstellend karakter. Onderzoekend en probleemoplossend denken zijn voorwerp van instructie. De leerkracht stuurt de denkprocessen bewust eenduidig en lineair.	3 Uitdagende opdrachten met een probleemstellend karakter. Voorkeur voor het toepassen van leergebiedgebonden heuristieken, gesitueerd binnen een algemene oplossingsheuristiek.	4 Uitdagende opdrachten met een probleemstellend en functioneel karakter. Een zelfstandige aanpak, al dan niet met een zelfontwikkelde heuristiek. Feedback over oplossings- en aanpakprocessen.
3.2 Binnen kwaliteitsvol STEM-onderwijs is er expliciet aandacht voor het toepassen van ontwerpvaardigheden (brainstormen, onderzoeken, ontwerpen, testen, verbeteren) binnen een ontwerpproces.			
1 Geen activiteiten waar ontwerpvaardigheden worden toegepast.	2 Impliciet aandacht voor het toepassen van een beperkt aantal ontwerpvaardigheden (brainstormen en ontwerpen).	3 Expliciete aandacht voor het toepassen van de meeste ontwerpvaardigheden (brainstormen, ontwerpen, testen).	4 Expliciete aandacht voor het toepassen van alle ontwerpvaardigheden. Feedback op het cyclisch en het terugkerend karakter van het ontwerpproces.
3.3 Kwaliteitsvol STEM-onderwijs stimuleert samenwerkend leren waarbij het team en het individu verantwoordelijk zijn voor proces en product. Dit gaat samen met instructie in en training van relevante sociale vaardigheden.			
1 Werk- en groeperingsvormen die het leren van en met elkaar stimuleren, komen niet voor.	2 Groepswerk komt in beperkte mate voor. Samenwerken wordt niet aangeleerd. Weinig aandacht voor individuele verantwoordelijkheid.	3 Samenwerking in formeel gestructureerde groepen komt voor. Er is aandacht voor individuele en teamresultaten.	4 Samenwerking in formeel gestructureerde groepen komt veel voor. Verwachtingen t.a.v. de individuele en teamverantwoordelijkheid. Instructie in en training van ondersteunende sociale vaardigheden.
Thema 4: leermiddelen			
4.1 Binnen kwaliteitsvol STEM-onderwijs kunnen leerlingen diverse media en technologische hulpmiddelen op eigen initiatief functioneel aanwenden.			
1 Media en technologische hulpmiddelen worden niet of nauwelijks gebruikt om het onderwijs te illustreren of ondersteunen.	2 Media en technologische hulpmiddelen worden bijna uitsluitend gebruikt door de leerkracht, vooral om inhouden te illustreren.	3 Media en technologische hulpmiddelen worden gebruikt om het leerproces te ondersteunen, zowel door de leerkracht als door de leerling. De leerkracht bepaalt het (de) hulpmiddel(en) dat (die) word(t)(en) gebruikt.	4 Het onderwijs is zo ontworpen dat het leerlingen uitdaagt om media en technologische hulpmiddelen functioneel te gebruiken. Middelen worden zelfstandig gekozen, in functie van de opdracht.
4.2 Kwaliteitsvol STEM-onderwijs steunt op een ruime beschikbaarheid van hedendaagse media en technologie, met een zo open mogelijke toegang voor alle onderwijsparticipanten.			
1 Geschikte media en technologische hulpmiddelen zijn nauwelijks aanwezig. Beperkte investeringen. De beschikbare infrastructuur is sterk verouderd en/of wordt weinig gebruikt.	2 Geschikte media en technologie zijn aanwezig, maar beperkt en/of heterogeen verspreid. Het gebruik kent een wisselende intensiteit. De toegang voor de leerlingen is beperkt.	3 Geschikte media en technologie zijn aanwezig, zijn op maat van het leerlingenaantal en zijn homogeen verspreid. Het gebruik kent een hoge intensiteit. Er is geen vrije toegang voor de leerlingen.	4 Geschikte media en technologie zijn ruim aanwezig. Het gebruik is dagelijkse praktijk. Een duidelijk en toekomstgericht investeringsbeleid. Leerlingen hebben open toegang.

3.3 Aangeboden eindtermen Wereldoriëntatie – Techniek

Nr.	Eindterm Vooraf gegaan door: “De leerlingen kunnen...”
2.2	specifieke functies van onderdelen bij eenvoudige technische systemen onderzoeken door middel van hanteren, monteren of demonteren.
2.3	onderzoeken hoe het komt dat een zelf gebruikt technisch systeem niet of slecht functioneert.
2.5	illustreeren dat technische systemen evolueren en verbeteren.
2.7	in concrete ervaringen stappen van het technisch proces herkennen (het probleem stellen, oplossingen ontwikkelen, maken, in gebruik nemen, evalueren).
2.8	technische systemen, het technisch proces, hulpmiddelen en keuzen herkennen binnen verschillende toepassingsgebieden van techniek.
2.9	een probleem, ontstaan vanuit een behoefte, technisch oplossen door verschillende stappen van het technisch proces te doorlopen.
2.11	ideeën genereren voor een ontwerp van een technisch systeem.
2.12	keuzen maken bij het gebruiken of realiseren van een technisch systeem, rekening houdend met de behoefte, met de vereisten en met de beschikbare hulpmiddelen.
2.13	een eenvoudige werktekening of handleiding stap voor stap uitvoeren.
2.14	werkwijzen en technische systemen vergelijken en over beide een oordeel formuleren aan de hand van criteria.
2.15	technische systemen in verschillende toepassingsgebieden van techniek gebruiken en/of realiseren.
2.16	hygiënisch, nauwkeurig, veilig en zorgzaam werken.
2.17	illustreeren dat techniek en samenleving elkaar beïnvloeden.
2.18	aan de hand van voorbeelden uit verschillende toepassingsgebieden van techniek illustreren dat technische systemen nuttig, gevaarlijk en/of schadelijk kunnen zijn voor henzelf, voor anderen of voor natuur en milieu.

3.4 Leerdoelen die impliciet aangeboden worden

Leerplan wereldoriëntatie, VVKBaO (VO)		
E.T.	L.D.	Omschrijving Vooraf gegaan door: “De leerlingen kunnen...”
2.2	6.6.6	ontdekken dat de aard en de kwaliteit van verbindingen en hechtingen in een constructie de stevigheid en de bruikbaarheid ervan bepalen.
2.3	6.18.3	technische realisaties uit verschillende toepassingsgebieden van techniek kunnen onderzoeken om na te gaan hoe het komt dat ze niet of slecht functioneren.
2.5	6.5.3	een eigen strategie kunnen ontwikkelen om dingen uit elkaar te halen en weer te assembleren.
2.6	6.4.4	vaststellen en uiten welke voorwerpen toepassingen zijn van hefboomen, katrollen, lenzen, kogellagers, bewegingsoverbrenging via tandwielen,
2.7	6.12.3	bij het ontwerp van een bewegende constructie rekening houden met de grootte en de werking van tandwielen,
2.7	6.11.1	kunnen formuleren dat een deur open en dicht moet kunnen gaan, een stoel het gewicht van een volwassene moet kunnen dragen, een auto moet kunnen rijden,
2.7	6.12.5	bij het voornemen om hapjes te bereiden, er rekening mee houden dat sommige voedingsstoffen bij warmte vlug verzuren,
2.8	6.18.4	bij technische realisaties binnen verschillende toepassingsgebieden van techniek technische systemen, het technisch proces, hulpmiddelen en keuzen kunnen herkennen.
2.9 + 2.10	6.11.1	kunnen formuleren dat een deur open en dicht moet kunnen gaan, een stoel het gewicht van een volwassene moet kunnen dragen, een auto moet kunnen rijden,
2.11	6.12.2	ideeën genereren voor een ontwerp van een technische realisatie
2.12	6.13.3	aan de hand van een al dan niet zelfgemaakte, eenvoudige werktekening of handleiding het geschikte materiaal en gereedschap kiezen en daarmee de constructieactiviteit of de bereiding stap voor stap juist en veilig uitvoeren.
2.12	6.14.4	hun materialenkennis en hun kennis van constructie- en bewegingsprincipes functioneel kunnen toepassen.
2.13	6.13.3	aan de hand van een al dan niet zelfgemaakte, eenvoudige werktekening of handleiding het geschikte materiaal en gereedschap kiezen en daarmee de constructieactiviteit of de bereiding stap voor stap

“In Beweging” – Activiteiten met onderzoek: Kermisattracties

		juist en veilig uitvoeren.
2.14	6.15.4	werkwijzen en technische systemen vergelijken en over beide een oordeel formuleren aan de hand van criteria.
2.15	6.8.1	ontdekken dat ze techniek en het massale audio-visuele aanbod zelf kunnen beheersen (bv. de afstandbediening gebruiken om de TV uit te zetten).
2.15	6.8.3	technische realisaties uit verschillende toepassingsgebieden van techniek kunnen construeren.
2.16	6.14.5	zich bereid tonen nauwkeurig, veilig, zorgzaam en hygiënisch, te werken.
2.18	6.18.5	bij technische realisaties uit verschillende toepassingsgebieden van techniek kunnen aangeven dat ze nuttig, gevaarlijk en/of schadelijk kunnen zijn: voor henzelf, voor anderen, voor natuur en milieu.

Leerplan wereldoriëntatie, GO

E.T.	L.D.	Omschrijving Vooraf gegaan door: “De leerlingen kunnen...”
2.2	3.3.2.4	van veel voorkomende en zelf vaak gebruikte technische systemen de specifieke functie van verschillende onderdelen onderzoeken en verwoorden via hanteren, monteren en demonteren. (Waarvoor dienen die onderdelen?)
2.3	3.3.2.11	van veel voorkomende en zelf vaak gebruikte technische systemen onderzoeken hoe het komt dat ze niet of slecht functioneren. Waarom werkt het soms niet of slecht? Onderzoeken na gebruiken of ontwerpen van: • de functie van het technisch systeem; • de functie van de verschillende onderdelen van het technisch systeem; • de relatie van de zichtbare onderdelen van het technisch systeem; • gebruikte materialen en grondstoffen van een technisch systeem; • de technische principes, eigenschappen van materialen en de natuurlijke verschijnselen gebruikt in de onderdelen van het technisch systeem.
2.5	3.3.2.17	van veel voorkomende en zelf vaak gebruikte technische systemen illustreren dat ze evolueren en verbeteren. Hoe was het vroeger? Is het systeem geëvolueerd/verbeterd? • Aantonen dat technische systemen aangepast worden i.f.v. de behoefte van de mens. • Ontdekken dat technische systemen doorheen te tijd wijzigen. • Ontdekken dat de functie van een technisch systeem en haar onderdelen kan evolueren in de tijd. • Ontdekken dat gebruikte materialen en grondstoffen wijzigen in de tijd en verklaren waarom (omwille van keuzes, behoefte die wijzigen, kennis van materialen, nieuwe technische en wetenschappelijke inzichten ...). • Ontdekken welke technische principes, eigenschappen van materialen en de natuurlijke verschijnselen voor verbetering zorgen.
2.5	3.3.3.11	na evaluatie of tussentijds evalueren, op het einde van het technisch proces, het ontwerp aanpassen.
2.6	3.3.2.7	van veel voorkomende en zelf vaak gebruikte technische systemen illustreren hoe ze ondermeer gebaseerd zijn op de kennis van natuurlijke verschijnselen. Waarom werden net die materialen en grondstoffen gebruikt?
2.6	3.3.2.9	van veel voorkomende en zelf vaak gebruikte technische systemen illustreren hoe ze ondermeer gebaseerd zijn op kennis van een aantal gebruikte technische principes. • Overbrengingen Voorbeelden: zie bijlage 3 (p. 79) • Constructies Voorbeelden: zie bijlage 4 (p. 80) • Besturingssystemen Voorbeelden: zie bijlage 5 (p. 81) • Energieomzetting Voorbeelden: zie bijlage 6 (p. 82)
2.7	3.3.2.18	van veel voorkomende en zelf vaak gebruikte technische systemen de stappen van het technische proces herkennen in concrete ervaringen. Herken je in deze concrete ervaring: • het probleem? • het zoeken naar oplossingen? • het maken van een technisch systeem? • het in gebruik nemen?

		• het evalueren?
2.8	3.3.2.19	van veel voorkomende en zelf vaak gebruikte technische systemen de kerncomponenten (technische systemen, het technisch proces, hulpmiddelen en/ of keuzen) herkennen binnen de verschillende toepassingsgebieden van techniek.
2.9	3.3.1.1	bij een technisch probleem creatieve oplossingen bedenken en toelichten.
2.9	3.3.4.1	een probleem, ontstaan vanuit een behoefte oplossen door een gepast technisch systeem correct te gebruiken.
2.11	3.3.3.10	ideeën voor een ontwerp van een eenvoudig technisch systeem verzamelen via een probleemoplossende denkwijze. Zie bijlage 7 (p. 83)
2.11	3.3.3.22	bijkomende ideeën en criteria voor het gemaakte technisch systeem formuleren naar aanleiding van evaluatie. Kan het nog beter? Zijn er nog ideeën en criteria die het technisch systeem kunnen verbeteren? Bijv.: Mogelijke vragen: • Het technisch systeem weegt te veel om te hanteren. Wat kan aangepast worden? • Het technisch systeem kost te veel. Hoe kunnen we dat oplossen?
2.12	3.3.3.15	uit verschillende ontwerpen kiezen en deze keuze realiseren door rekening te houden met: beschikbare tijd, ruimte, energie en financiën
2.12	3.3.4.8	onderzoeken waarom het gebruikte technisch systeem niet of onvoldoende functioneert. Waarom werkt het niet? Bijv. een kruisschroef indraaien met een platte schroevendraaier werkt niet efficiënt. Dus best een kruisschroevendraaier.
2.13	3.3.3.17	een eenvoudige werktekening of handleiding stap voor stap uitvoeren.
2.13 = 2.15	3.3.4.5.	correct gebruiken van het technisch systeem al dan niet a.d.h.v. een stappenplan, handleiding, werktekening ... Bijv. ik hanteer de hamer correct.
2.14	3.3.3.21	zelf gerealiseerde systemen en werkwijzen met elkaar vergelijken en beoordelen. Wat zijn de voordelen van het ene technische systeem ten aanzien van het andere? Bijv.: Mogelijke vragen: • Welk technisch systeem lost ons probleem het best op? • Bij welk technisch systeem zijn we het zuinigst omgegaan met materiaal? • Hebben we het materiaal/ het gereedschap correct gebruikt? • Zijn we nauwkeurig aan de slag gegaan? • Wat gaat het snelst? • Wat geeft het mooiste resultaat? • Waarvoor heb je het minste materiaal nodig? • Wat is het plezierigst? • Wat is het veiligst? • Wat is het meest duurzaam?
2.15	3.3.3.2	technische systemen in verschillende toepassingsgebieden van techniek gebruiken en/of realiseren.
2.15	3.3.4.2	technische systemen in verschillende toepassingsgebieden van techniek correct gebruiken.
2.16	3.3.1.4	hygiënisch, veilig, zorgzaam en nauwkeurig werken.
2.17	3.3.5.1	effecten van technische systemen op het dagelijks leven en de samenleving illustreren. Welk effect heeft het technisch systeem op ons dagelijks leven, op de samenleving? Bijv. • Gsm: Straling van gsm – Makkelijk bereikbaar zijn • Internet: Privacy op internet – Communicatie via Facebook • Mobiliteit: File op de weg – Mijn auto mijn vrijheid • Televisie: Veel tv-zenders op de kabel – Meer keuze via de kabel • Gps: Weg vinden met de gps – sluiptverkeer
2.18	3.3.5.4	aan de hand van eigen voorbeelden uit verschillende toepassingsgebieden van techniek illustreren dat technische systemen nuttig, gevaarlijk en/of schadelijk kunnen zijn voor henzelf, voor anderen of voor natuur en milieu. Is het technisch systeem nuttig, gevaarlijk en/of schadelijk voor mezelf, voor anderen, voor natuur en milieu?

Leerplan wereldoriëntatie, OVSG		
E.T.	L.D.	Omschrijving
2.2	01.10	De leerlingen onderzoeken specifieke functies van onderdelen bij eenvoudige technische realisaties door middel van hanteren, monteren of demonteren.
2.2	01.11	De leerlingen geven van een technische realisatie waarmee ze vaak omgaan aan welke onderdelen of mechanismen in verschillende technische realisaties gebruikt worden (bv. wielletjes, tandwielletjes, riemen, veertjes...).
2.2	01.11	De leerlingen zien in dat elk onderdeel van een eenvoudige technische realisatie een specifieke functie heeft.
2.3	01.14	De leerlingen onderzoeken hoe het komt dat een door hen gebruikte technische realisatie niet of slecht functioneert.
2.3	02.01	De leerlingen gaan in een eenvoudige situatie na welke technische realisatie het best tegemoet komt aan een behoefte.
2.5	01.20	De leerlingen illustreren dat technische realisaties een eigen geschiedenis hebben.
2.5	01.21	De leerlingen illustreren dat technische realisaties evolueren en verbeteren.
2.6	01.17	De leerlingen begrijpen dat technische realisaties tegemoet komen aan menselijke behoeften.
2.6	01.19	De leerlingen weten dat natuurkundige verschijnselen en eigenschappen van materialen de keuzes bij het ontwerpen van een technische realisatie mee bepalen.
2.7	01.22	De leerlingen herkennen in concrete ervaringen de stappen van het technisch proces (probleemstelling, ontwerpen, maken, in gebruik nemen, evalueren).
2.8	01.23	De leerlingen herkennen technische realisaties, het technisch proces, hulpmiddelen en/ of keuzes binnen verschillende toepassingsgebieden van techniek.
2.9	02.10	De leerlingen kunnen een probleem, ontstaan vanuit een behoefte, technisch oplossen door verschillende stappen van het technisch proces te doorlopen: probleemstelling, ontwerpen, maken, in gebruik nemen en evalueren.
2.9	2.12	De leerlingen ervaren de behoefte om een probleem technisch op te lossen.
2.11	02.18	De leerlingen genereren ideeën voor een ontwerp van een technische realisatie.
2.12	02.03	De leerlingen maken keuzes bij het gebruiken van een technische realisatie, rekening houdend met de behoefte, vereisten en beschikbare materialen en hulpmiddelen.
2.12	02.21	De leerlingen kiezen geschikte materialen en gepaste hulpmiddelen voor het maken van een eenvoudige technische realisatie.
2.12	02.22	De leerlingen maken keuzes bij het maken van een technische realisatie, rekening houdend met de behoefte, vereisten en beschikbare materialen en hulpmiddelen.
2.13	02.24	De leerlingen voeren een eenvoudige werktekening of handleiding stap voor stap uit.
2.14	02.06	De leerlingen zoeken de oorzaak voor het niet of slecht functioneren van een door hen gebruikte technische realisatie.
2.14	02.26	De leerlingen controleren of een technische realisatie voldoet aan vooropgestelde behoeften en eisen.
2.14	02.28	De leerlingen reflecteren op hun werkwijze en sturen deze eventueel bij.
2.14	02.29	De leerlingen hernemen, indien nodig, één of meerdere stappen bij het doorlopen van het technisch proces
2.14	02.30	De leerlingen vergelijken zelfgemaakte technische realisaties en formuleren een oordeel aan de hand van criteria bv. functionaliteit, materiaalgebruik en vormgeving
2.14	03.05	De leerlingen illustreren dat technische realisaties worden ontwikkeld om aan maatschappelijke behoeften te voldoen.
2.15	02.04	De leerlingen gaan vaardig en correct om met materialen en gereedschappen die aan hun leeftijd aangepast zijn.
2.15	02.05	De leerlingen gebruiken technische realisaties in verschillende toepassingsgebieden van techniek.
2.15	02.11	De leerlingen maken technische realisaties binnen verschillende toepassingsgebieden.
2.16	02.08	De leerlingen gebruiken courante materialen en hulpmiddelen op een veilige en hygiënische manier.
2.16	02.09	De leerlingen bergen materialen en hulpmiddelen na gebruik ordelijk en schoongemaakt op.
2.17	03.01	De leerlingen illustreren dat technische realisaties worden ontwikkeld om aan individuele behoeften te voldoen.
2.17	03.02	De leerlingen zien het belang in van techniek voor hun dagelijks leven.
2.17	03.03	De leerlingen illustreren dat techniek en samenleving elkaar beïnvloeden.
2.17	03.04	De leerlingen illustreren dat technische realisaties worden ontwikkeld om aan maatschappelijke

		behoeften te voldoen.
2.18	03.07	De leerlingen illustreren aan de hand van voorbeelden uit verschillende toepassingsgebieden dat technische realisaties nuttig, gevaarlijk en/of schadelijk kunnen zijn voor henzelf, voor anderen of voor natuur en milieu.

3.5 Te evalueren expliciete leerplandoelen – Indicatoren

NET	Doelstelling	Evaluatie (methode)		Onvoldoende	Voldoende	Goed	Zeer goed
		Waar (Fiche Opdracht)	Hoe				
ET 2.8	bij technische realisaties binnen verschillende toepassingsgebieden van techniek technische systemen, het technisch proces, hulpmiddelen en keuzen kunnen herkennen			De lln is niet in staat, ondanks veelvuldige ondersteuning van medeleerling of leerkracht, om bepaalde technische systemen of hulpmiddelen te herkennen binnen verschillende toepassingsgebieden van techniek.	De lln kan bepaalde technische systemen of hulpmiddelen herkennen binnen verschillende toepassingsgebieden van techniek, maar heeft permanente begeleiding of aansturing nodig . Tussen 50 – 60% Max 3 x hulp	De lln kan bepaalde technische systemen of hulpmiddelen herkennen binnen verschillende toepassingsgebieden van techniek, maar heeft occasioneel wat hulp nodig . Tussen 60 en 80%. Max 2 x hulp	De lln kan volledig zelfstandig bepaalde technische systemen of hulpmiddelen herkennen binnen verschillende toepassingsgebieden van techniek. Meer dan 80% Geen hulp
VO	Van veel voorkomende en zelf vaak gebruikte technische systemen de kerncomponenten (technische systemen, het technisch proces, hulpmiddelen en/ of keuzen) herkennen binnen de verschillende toepassingsgebieden van techniek.	Fiche: 1.1(21) / 2(3) / 2.1 (1) 2.2(1,2) / 2.5(3) / 2.7(1) / 3.2(3,4) / 3.4(3-4) / 3.7(1)	waarneming- inzicht resultaten van de lln. Verbeteren				
GO	De leerlingen herkennen technische realisaties, het technisch proces, hulpmiddelen en/ of keuzes binnen verschillende toepassingsgebieden van techniek.						
OVS6							
ET 2.13	aan de hand van een al dan niet zelfgemaakte, eenvoudige werktekening of handleiding het geschikte materiaal en gereedschap kiezen en daarmee de constructieactiviteit of de bereiding stap voor stap juist en veilig uitvoeren.	Fiche: 2.1(2) / 2.4(4) 3.0(2) / 3.4(1,2)	Vaardigheid waarnemen (proces en eindproduct bekijken)	De lln is niet in staat, ondanks veelvuldige ondersteuning van medeleerling of leerkracht, om een eenvoudige handleiding of stappenplan stap voor stap uit te voeren. Resultaat proces en product beoordelen. Meer dan 4 keren hulp.	De lln kan een eenvoudige handleiding of stappenplan stap voor stap uitvoeren, maar heeft permanente begeleiding of aansturing nodig . Resultaat proces en product beoordelen. Max 3 x hulp	De lln kan een eenvoudige handleiding of stappenplan stap voor stap zelfstandig uitvoeren, maar heeft occasioneel wat hulp nodig . Resultaat proces en product beoordelen. Max 2 x hulp	De lln voert een eenvoudige handleiding of stappenplan stap voor stap volledig zelfstandig uit. Resultaat proces en product beoordelen. Geen hulp
VO	Een eenvoudige werktekening of handleiding stap voor stap uitvoeren.						
GO	De leerlingen voeren een eenvoudige werktekening of handleiding stap voor stap uit						
OVS6							

www.ontdektechniektalent.be – www.legoeducation.be 15

4 Traject / planning

4.1 Over de leerjaren

Hieronder vind je een overzicht van de verschillende lesbundels die samen een STEM-leerlijn vormen in het basisonderwijs.

	3 ^e studiejaar “Beestig Leuk”	4 ^e studiejaar “In Beweging”	5 ^e studiejaar “Pure Energie”	6 ^e studiejaar “Samen Sterk”
Basis	KROKODIL 	TANDWIELEN RIEMEN 	SPECIALE OVERBRENGINGEN 	HEFBOMEN & KATROLLEN 
Activiteiten met onderzoek	LEEUEW 	OPHAALBRUG 	ZONNE-ENERGIE 	BALANS 
	VOETBALLER 	REUZENRAD 	WINDENERGIE 	TORENKRAAN 
	BOOT 	TORENKRAAN 	ZONNERACER 	BOOTTAKEL 
Probleemoplossende activiteiten	AAP 	CARROUSEL 	GENERATOR 	DOGBOT 
	VOGELS 	HEFTRUCK 		
	FANS 			
Probleemoplossende activiteiten	REUS 	SLAGBOOM 	GRASMAAIER 	KEUKENMIXER 
	ZEEHOND 	SCHOMMELBOOT 	DUURZAME VERLICHTING 	TILMACHINE 
	HELIKOPTER 	FINISCHLIJN 		
		WAGEN 		

4.2 Deze bundel: “In beweging” – Activiteit met onderzoek-Kermisattracties

Deze lesbundel is opgebouwd uit verschillende opdrachtfiles waarvan je hieronder een overzicht terug vindt. Bij elke lesfile is de moeilijkheidsgraad en een geschatte tijdsbesteding aangeduid. Je kan zelf beslissen welke lesfiles je wilt behandelen, maar we raden je sterk aan om de volgorde te respecteren zoals hieronder aangegeven. De opdrachten zijn immers gradueel opgebouwd.

Voorkennis: Voor deze bundel is voorkennis van de software LEGO WeDo nodig. Graag verwijzen we hiervoor naar bundel 4001 (In beweging - basis)

Nr.	Fiche	Niveau	Tijd (min)		Voorafgaande fiches
			Klas	Thuis	
1	Op verkenning		5	0	Noodzakelijk
1.1	Herhaling		15		Noodzakelijk
2	Algemeen		20		1, 1.1
2.1	Het reuzenrad	  	20		1, 1.1, 2
2.2	Vormen	 	10		2.1
2.3	Metingen	 	10		2.1, 2.2
2.4	Kostprijsberekening	 	15		2,
2.5	Programmeren	 	10		2
2.6	Herontwerpen cabines	 	15		2
2.7	Samenvatting		10		2.5, 2.7
2.8	Creatief met het reuzenrad	 	15		2.5, 2.7
3.0	De carroussel	  	20		2, 2.5,
3.1	Metten van oppervlakten	 	15		2.3
3.2	Aandrijving & evenwicht		15		
3.4	De kantelsensor		15		noodzakelijk
3.5	Programmeren		15		2.5
3.6	Herontwerpen zitjes	 	20		2.6
3.7	Samenvatting		10		3.4, 3.5, 3.6
3.8	Creatief met de carroussel	 	15		3.0, 3.4, 3.5
4.0	Opruimen		15		noodzakelijk



Inleiding Leerkrachtfiche 1 – “Op verkenning”

Tijdens dit STEM-project (STEM staat voor Science, Technology, Engineering and Mathematics) zullen de leerlingen per twee diverse constructies en overbrengingen bouwen, onderzoeken en programmeren via ICT. Slechts enkele korte toelichtingen en een goed stappenplan om de opstellingen te bouwen zijn nodig om aan de slag te gaan.



In de vorige lesbundel gingen de leerlingen ontdekken hoe enkele eenvoudige overbrengingen werkten. In deze lesbundel gebruiken de leerlingen deze overbrengingen in grotere constructies zoals: een reuzenrad en een carroussel.

Het is belangrijk dat het voor de leerlingen duidelijk is dat men fouten MAG maken. Ze leren immers uit hun fouten.

Zorg er voor dat de leerlingen nauwkeurig en netjes werken. Legodeeltjes die zoek raken, kunnen alles laten mislukken.

Let dus goed op dat alle onderdelen die niet nodig zijn voor het bouwen van de opstelling netjes in de bouwdoos blijven.

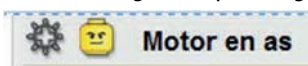
1. De leerlingen krijgen een bouwdoos met een laptop per twee leerlingen.



2. Start de Software WeDo op.
Klik linksboven op het gele bouwblokje.



Kies vervolgens op het gele lego hoofdje

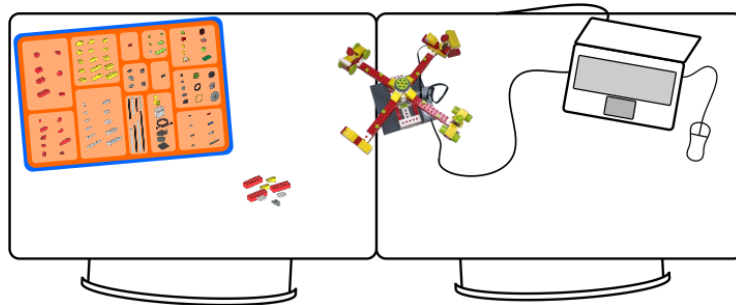


Kies hierna het rechtse lego hoofdje of de rechtse overzichtsprent.

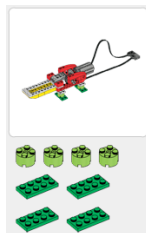


Hier kan u nu de kermisattracties selecteren.

3. Laat je leerlingen per twee samenwerken aan een voldoende ruime tafel. Op deze tafel komt de bouwdoos, laptop, muis en de gebouwde opstelling.



4. "Een goede bouwer legt eerst alles klaar wat hij nodig heeft." Laat de  leerlingen tijdens het bouwen enkel de blokjes uit de doos halen die ze nodig hebben.

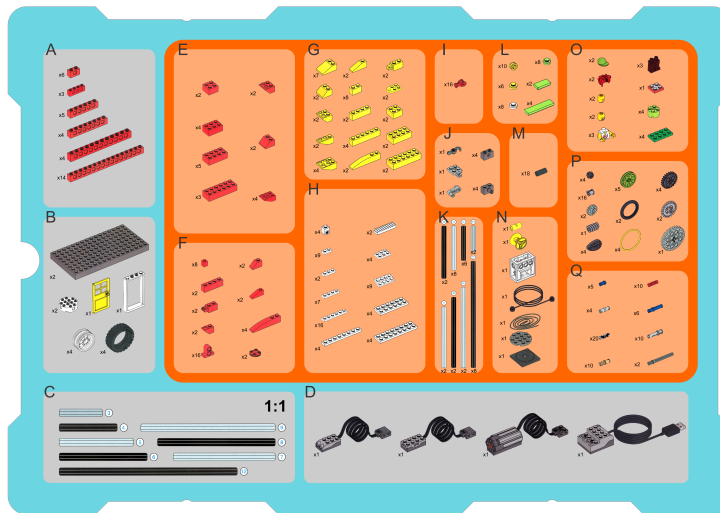


5. Eenmaal de opstelling gebouwd is, kan je best de doos terug sluiten zodat er geen onderdelen meer uit de doos kunnen vallen.
6. Alle laptops voorzien van spanning.
Als je onvoldoende stopcontacten in de klas hebt, dan kan je de bijgeleverde verdeelstekkers gebruiken om alle laptops van spanning te voorzien.

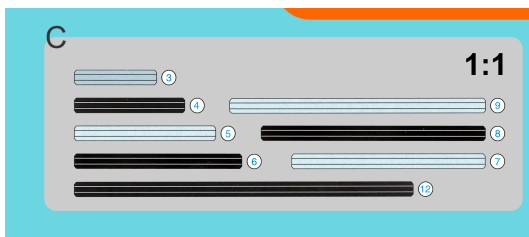
Gebruik je de laptops zonder lader, zorg dan dat deze volledig zijn opgeladen. Ze zullen ongeveer 2,5 u werken op de batterij.



7. Leerlingen openen de software via de snelkoppeling van LEGO WeDo op het bureaublad. Via het “gele legoblokje” en vervolgens het “tandwiel” kom je in het venster “korte instructies” terecht.
8. Bij het bouwen is het zeer belangrijk dat de leerlingen de instructies  nauwkeurig volgen en goed kijken op het overzichtsblad van de legodoos om de juiste blokjes te vinden.



Bij het gebruik van de staafjes kunnen de leerlingen de juiste lengte van het staafje bepalen door het nr. op het plan te lezen en het staafje op het overzichtsblad te leggen. Hier staat schaal 1:1 bij en dit wil zeggen dat het de ware grootte is. De maten van afgebeelde staafjes zijn dus hetzelfde als de echte staafjes.



9. In de volgende lesfiche gaan de leerlingen een eerste opstelling onderzoeken.



Opdrachtfiche 1.1 – “Herhaling”

Naam: *Oplossing*

Nr.:

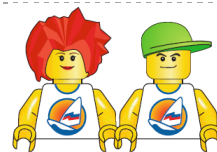
Klas:

Datum:

Doos Nr.:

PC Nr.:

Max en Mia kijken toe hoe jij en je klasgenoot “constructies” bouwen en programma’s ontwikkelen om deze aan te sturen. Los samen alle vragen op. Als je ergens vastloopt, roep je de hulp in van je leerkracht.



1. Wat heb je onthouden van “In beweging” uit het vorige project? Als tip krijg je nog mee dat we toen vooral met een motor, tandwielen en riemschijven gewerkt hebben. We hebben ook met sensoren proefjes gedaan.

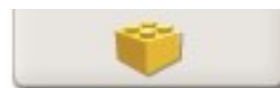
De leerlingen kunnen hier zelf hun ervaring en hetgeen ze geleerd hebben in project 4001 kort neerschrijven.



2. Start de software WeDo op de laptop die je van de leerkracht hebt ontvangen. Klik hiervoor op het symbool op je bureaublad.



3. Klik linksboven op het gele bouwblokje.



4. Kies vervolgens voor het gele legoheadje. Als het goed is krijg je nu onderstaand venster met 2 keuzemogelijkheden. Twee legoheadjes met daarbij de tekst “Activities”.



Activities



Activities

Klik op het RECHTSE legoheadje om een overzicht van de attracties te krijgen die je later zal bouwen.



5. In opdracht 2 ga je zelfstandig enkele vraagjes over pretparken voor Max en Mia oplossen.
6. In opdracht 2.1 ga je een eerste opstelling bouwen en onderzoeken.



Leerkracht fiche 1.1 – "Herhaling"

1. *Hier kan u kort even herhalen en reflecteren naar de opgedane kennis van de inhoud uit project 4001 "In beweging"- basis.*

De leerlingen kunnen hier zelf hun ervaring en hetgeen ze geleerd hebben in project 4001 kort neerschrijven.



2. *Demonstreer best nog eens kort het openen van de software WeDo klassikaal via de beamer. Laat ook aan de leerlingen zien dat een klik op het gele bouwblokje het activiteiten-tabblad opent en dat ze via het LEGO-hoofdje bij de bouwhandleidingen uitkomen.*



OPGELET RECHTERHOOFDJE KIEZEN! (zo kom je bij de kermisattracties)





Opdrachtfiche 2 – Algemeen

Naam: *Oplossing*

Nr.:

Vak:

Klas:

Leerkracht:

Datum:

Behaalde punten:

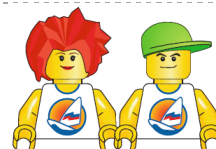


Max en Mia willen zich graag een dagje amuseren op een kermis of in een pretpark. Ze hebben enkele vraagjes over wat hen daar zal te wachten staan. Kun jij hen al op weg helpen?



1. Welke attracties kom je daar zoal tegen?

Reuzenrad, stambomen, schietkraam, botsauto's, rollercoaster, ...



2. Welke beroepen denk je nodig te hebben om een pretpark draaiende te houden?

Entertainers, verkopers, security, bestuurders (treintje), technisch onderhoudspersoneel...



3. Welke veiligheidsmaatregelen worden er bij attracties in pretparken genomen zodat jong en oud zich veilig kunnen amuseren?

Bepaalde grootte alvorens je in een attractie mag

Gordelsystemen in rollercoasters

Aanschuifrijen om chaos te vermijden

EHBO posten voorzien voor gewonde mensen.

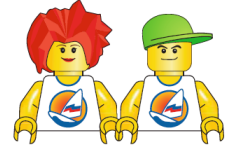




Leerkrachtliche 2 – Algemeen



De leerlingen kunnen deze vraagjes zelfstandig oplossen. De leerkracht bundelt de antwoorden legt eventueel waar mogelijk de link naar techniek, technologie, veiligheid door sensoren,... en kan zo de vragenronde samenvattend afsluiten.



1. Welke attracties kom je daar zoal tegen?

Reuzenrad, stambomen, schietkraam, botsauto's, rollercoaster, ...



2. Welke beroepen denk je nodig te hebben om een pretpark draaiende te houden?

Entertainers, verkopers, security, bestuurders (treintje), technisch onderhoudspersoneel.,

3. Welke veiligheidsmaatregelen worden er bij attracties in pretparken genomen zodat jong en oud zich veilig kunnen amuseren?

Bepaalde grootte alvorens je in een attractie mag

Gordelsystemen in rollercoasters

Aanschuifrijen om chaos te vermijden

EHBO posten voorzien voor gewonde mensen.





Opdrachtfiche 2.1 – Het reuzenrad

Naam: *Oplossing*

Nr.:

Vak:

Klas:

Leerkracht:

Datum:

Behaalde punten:



Heb je al eens ooit een "reuzenrad" gezien op een kermis of in een pretpark?



1. Twee belangrijke onderdelen van een reuzenrad zijn:

1. De passagiers cabines
2. Het frame

Kan je deze onderdelen herkennen in nevenstaande foto? (plaats het cijfer in de juiste cirkel)

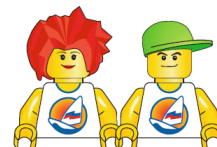


Figuur 1: Reuzenrad



2. Wil je Max en Mia helpen een reuzenrad te bouwen? Om dit zo snel mogelijk te doen delen we het rad op in 2 delen. De ene leerling bouwt het frame, de andere leerling bouwt de cabines.

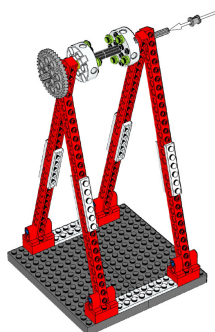
WIE BOUWT WELK DEEL?



Naam leerling 1

bouwt het frame

Bouwhandleiding reuzenrad
deel A, stappen 1-24

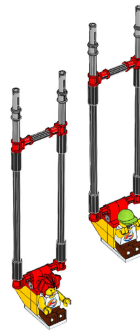


Figuur 2: frame

Naam leerling 1

bouwt de cabines

Bouwhandleiding reuzenrad
deel B, stappen 25-37



Figuur 3: cabines



3. Opmerking: Monteer de cabines nog niet op het frame. Eerst dien je samen nog enkele onderzoeken op je constructies uit te voeren.





Leerkrachtfiche 2.1 – “Het reuzenrad”



Hier kan u kort een klasgesprek doen over wat er zo ‘kenmerkend’ is aan een reuzenrad. Zo kan je overgaan naar opdracht 1 over de belangrijkste onderdelen.



1. Twee belangrijke onderdelen van een reuzenrad zijn:

1. De passagier cabines
2. Het frame



Kan je deze onderdelen herkennen in nevenstaande foto? (plaats het cijfer in de juiste cirkel)



Figuur 1: Reuzenrad

2. Nadat de leerlingen op het symbool van het reuzenrad geklikt hebben verschijnt de opstelling die moet gebouwd worden. (resultaat, zie figuur)

Laat de leerlingen het reuzenrad stap per stap bouwen volgens de instructies. Laat de leerlingen per bouw instructie de onderdelen uit de doos halen en vervolgens de onderdelen samenstellen.

Laat de leerlingen de dozen niet omkappen op tafel!

Let er op dat leerlingen hier goed samenwerken door de overeengekomen taken correct en efficiënt uit te voeren.

De leerlingen moeten dus elk één deel bouwen (frame en cabines) en daarna moeten deze delen samengevoegd worden. De andere leerling kan de onderdelen uitzoeken en de computer bedienen.

3. Opmerking: Let erop dat de leerlingen de cabines nog niet op het frame monteren. Eerst dienen ze samen nog enkele onderzoeken op de constructies uit te voeren.





Opdrachtfiche 2.2 – Vormen

Naam: *Oplossing*

Nr.: _____

Vak: _____

Klas: _____

Leerkracht: _____

Datum: _____

Behaalde punten:

Kijk goed naar het model en ga op zoek naar vormen. Waar zie je vormen binnen de structuur van het model?

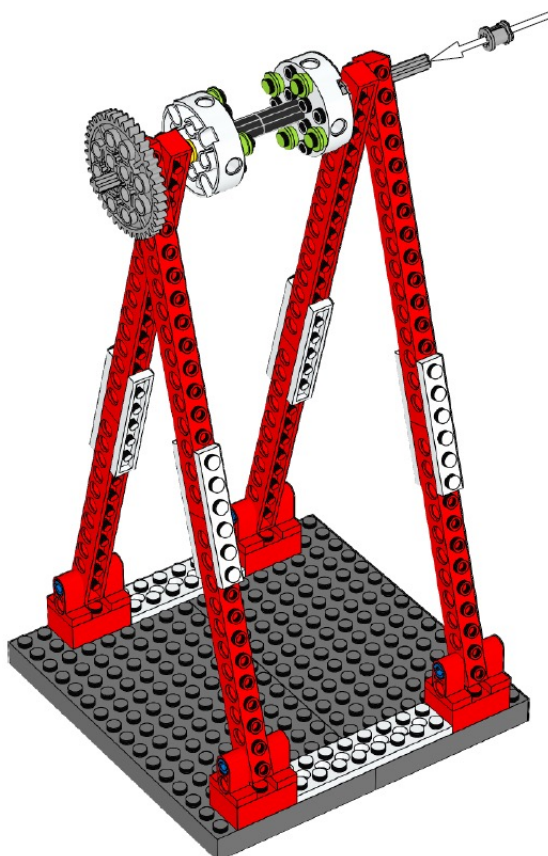


1. Wat is de naam van de vormen in de kantlijn rechts?

Vormnummer	Vorm naam
1.	<i>Rechthoek</i>
2.	<i>Driehoek</i>
3.	<i>Vierkant</i>
4.	<i>Cirkel</i>



2. Ga in je model op zoek naar waar deze vormen terugkomen. Duid deze vormen aan op onderstaande figuur.





Leerkrachtfiche 2.2 – “Vormen”



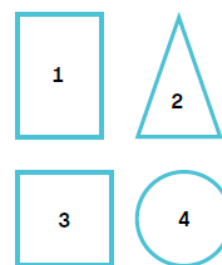
Het is belangrijk dat de leerlingen de verschillende vormen terug kunnen vinden in de constructies en deze kunnen aanduiden. Deze vaardigheden heb je nodig voor ruimtelijk inzicht en planlezen. Hier kan de leerkracht ook de link leggen naar verschillende “vormen en stevigheid”. De sterkte van de constructie hangt immers af van de vorm. Zo kan men op een eenvoudige manier aantonen dat een driehoek steviger is als draagconstructie dan bv. een vierkant. (je kan een driehoek en een vierkant uit papier vouwen en er druk op uitoefenen) Dit zie je vaak terug in bv. bruggen en kranen.



1.



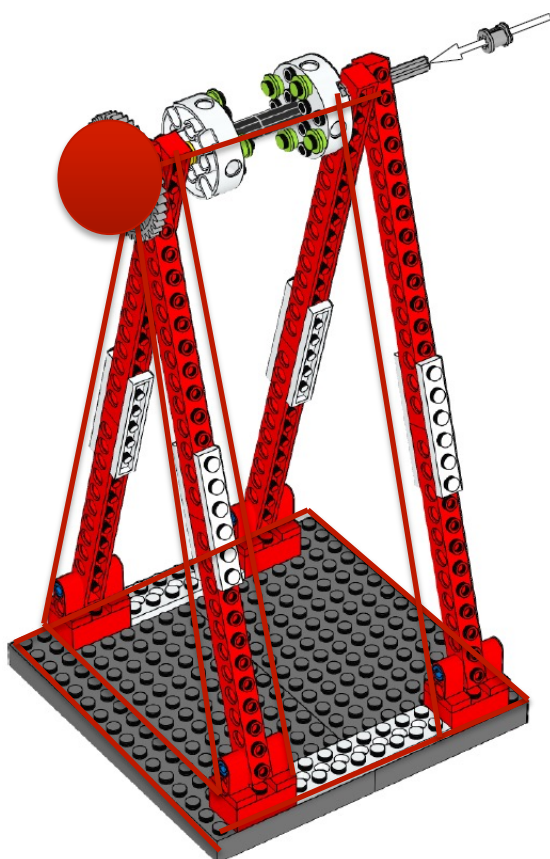
Vormnummer	Vorm naam
1.	<i>Rechthoek</i>
2.	<i>Driehoek</i>
3.	<i>Vierkant</i>
4.	<i>Cirkel</i>



2. Ga in je model op zoek naar waar deze vormen terugkomen. Duid



deze vormen aan op onderstaande figuur.





Opdrachtfiche 2.3 – Metingen

Naam: *Oplossing*

Nr.: _____

Vak: _____

Klas: _____

Leerkracht: _____

Datum: _____

Behaalde punten:

Metingen op het frame uitvoeren

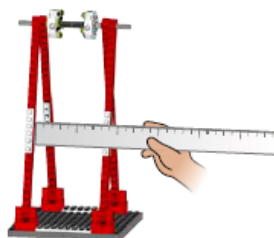


1. Gebruik een liniaal en meet de hoogte en breedte van het frame. Meet voor de hoogte vanaf de bovenzijde van de basisplaat tot aan de zwarte as.

Voor de breedte meet je de afstand tussen de 2 steunbalken.

Noteer je metingen in onderstaande tabel.

Meting	Maat in centimeters
hoogte	<i>21 cm</i>
breedte	<i>6,25 cm</i>



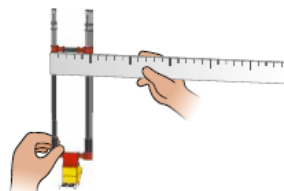
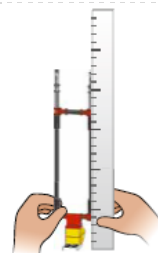
Metingen op een cabine uitvoeren



2. Gebruik een liniaal en meet de lengte en breedte van een cabine. Meet voor de lengte de afstand tot de 2 uiteindes (bodem cabine tot bovenzijde van grijze as). Voor de breedte meet je de afstand tussen de steunbalken.

Noteer je metingen in onderstaande tabel.

Meting	Maat in centimeters
lengte	<i>17 cm</i>
breedte	<i>4,5 cm</i>



Nadenkertje:

3. De maten van de cabine moeten **xkleiner/groter** zijn dan die van het frame.



4. Waarom is dit belangrijk, noteer hier je antwoord:

De cabine moet tussen het frame doorkunnen. Is het frame niet kleiner, dan zal het rad niet kunnen draaien.



Leerkrachtfiche 2.3 – “Metingen”

Metingen op het frame en de cabine uitvoeren

Meten is weten! In de techniek en wetenschap is nauwkeurigheid heel belangrijk. Je moet dus zeer nauwkeurig verschillende maten kunnen opmeten en noteren op bijvoorbeeld een werktekening. Zo kan een product achteraf “nauwkeurig en passend” gemaakt worden.

Voor deze oefening hebben de leerlingen een liniaal nodig!

In de techniek worden bepaalde werkstukken zelfs tot op 1/1000 van een mm gemaakt!





Opdrachtfiche 2.4 – Kostprijsberekening

Naam: *Oplossing*

Nr.:

Vak:

Klas:

Leerkracht:

Datum:

Behaalde punten:



1. Bereken de kostprijs van een cabine, uitgedrukt in Lego-coins. Elk anders gekleurd blokje dat gebruikt wordt heeft wel een verschillende prijs. Tel de gebruikte componenten voor **één cabine** en bereken het totale bedrag. Vul de tabel in.



Component kleur	Aantal gebruikte componenten	Prijs per component (in Lego coins)	Berekening	Totaal bedrag
Rood	8		8×4	32
Geel	4		4×3	12
Groen	0		0×2	0
Zwart	8		8×2	16
Wit	1		1×1	1
Grijs	4		4×1	4
Beige	2		2×1	2

2. Hoeveel kost één volledige cabine?

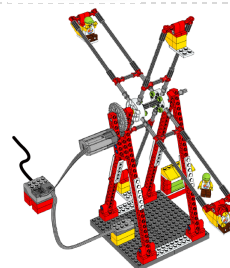
$$32 + 12 + 0 + 16 + 1 + 4 + 2 = 67 \text{ lego coins}$$

3. Hoeveel kosten dan alle cabines?

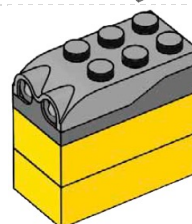
$$4 \times 67 = 268 \text{ lego coins}$$



4. Bevestig de cabines aan het frame (bouwhandleiding reuzenrad deel B, stappen 38 – 53).



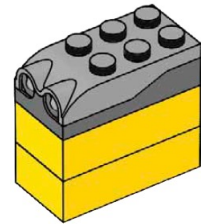
Opmerking: zorg dat de bewegingssensor goed opgesteld staat zoals aangegeven wordt in de bouwhandleiding.





Leerkrachtfiche 2.4 – “Kostprijsberekening”

1. *Bij het ontwerpen van een nieuw product is de kostprijs van het eindproduct zeer belangrijk als je wil dat mensen het gaan kopen.*
 -  *Vandaar is er altijd vooraf een grondige studie en kostprijsberekening.*
 -  *Men gaat ook na waar men eventueel “goedkopere” materialen kan gebruiken om zo het product goedkoper te maken of om meer winst te maken. Dit mag echter niet ten koste van de kwaliteit gaan! Ook architecten doen bv. kostprijsberekeningen van het plan om de prijs van de woning te kunnen bepalen.*
4. *Linksboven in het WeDo programma kan u de detectie van de bewegingssensor waarnemen. Zo kan u controleren of de cabines voldoende worden waargenomen door de sensor. Eventueel kan deze verplaatst worden om een beter resultaat te bekomen.*



geen detectie



gele lijnen geven detectie weer



Opdrachtfiche 2.5 – Programmeren

Naam: *Oplossing*

Nr.:

Vak:

Klas:

Leerkracht:

Datum:

Behaalde punten:

1. Kijk even naar de positie van de bewegingssensor in je opstelling.



2. Waarvoor zal de sensor moeten dienen, denk je?

Deze sensor zal detecteren wanneer er een cabine voorbijkomt.

Het rad zal dan moeten stoppen zodat er een nieuwe passagier in de cabine kan gaan zitten.



3. Waarom is hij op 2 blokjes gebouwd?

Om de sensor hoog genoeg te plaatsen om de cabines te detecteren wanneer deze voorbij komen.



4. Programmeer het reuzenrad zodanig dat het ronddraait, maar ook stopt om passagiers te laten instappen, net zoals dat in het echt gebeurt.

Enkele vereisten van het programma:

- Gebruik de bewegingssensor
- Rad draait slechts in één richting op lage snelheid
- Rad moet stoppen om passagiers in en uit te laten stappen



5. Onderstaand programma zou moeten werken, maar je kan er ook zelf eentje verzinnen. Test uit op je reuzenrad!



6. Hoe kan je de snelheid van het rad ook weer aanpassen?

Door onder het blokje "Motor vermogen" de waarde van het getal te veranderen.



Leerkrachtfiche 2.5 – “Programmeren”

5.

OPGELET! Soms kan een cabine net voor de sensor stoppen of blijft hij wiegen net voor de sensor. Dan zal het rad bij het herstarten onmiddellijk terug stoppen omdat hij de cabine ziet bewegen. Bij een nieuwe herstart zal de sensor weer de volgende cabine detecteren.

U kan de positie van de sensor ook aanpassen om een beter resultaat te bekomen.

Rechtsboven in het scherm kan u de mate waarin de sensor detecteert aflezen. Hoe meer gele lijntjes hoe meer detectie. Zie afbeelding hieronder.



Geen detectie



gele lijnen geven detectie weer



6. Je kan de waarde wijzigen door met je pijl op het getal positie te

Door onder het blokje “Motor vermogen” de waarde van het getal te veranderen.

nemen zodat i.p.v. een pijl een “T” verschijnt. U hoeft niet te klikken, gewoon de tekst op het toetsenbord typen.

Door de snelheid te vertragen is de kans groter dat de cabine voor de sensor stopt en zal bij een herstart de sensor geactiveerd worden door de bewegende cabine ervoor en weer stoppen. Dit probleem kan je bijsturen door de snelheid te verhogen waardoor de cabine ‘meestal’ net iets verder dan de sensor stopt.





7. Omschrijf in je eigen woorden, maar gebruik volledige en correcte zinnen.

Wat gebeurt er als je bovenstaand programma uitvoert. (werking per blokje verklaren)

Indien we op start klikken, stellen we eerst het motorvermogen in op twee.

Hierna zal de motor linksom gaan draaien.

De motor zal draaien tot de bewegingssensor een cabine detecteert.



8. UITBREIDING :

Hoe kan je ervoor zorgen dat de sensor niet bij iedere cabine stopt, maar eerst nog enkele ronden draait alvorens de cabine door de sensor zal stoppen.



Welk blokje zal je tussen de laatste 2 plaatsen?

Welke knop uit de lijst moet je hiervoor gebruiken?


☐

☐

☒

☐

Test je keuze nu maar eens met WeDo!





7. *Het is belangrijk dat de leerlingen de stappen juist kunnen verwoorden en dat ze hierbij de juiste termen ook hanteren zoals motor, motorvermogen, bewegingssensor,...*



8.

Deze oefening kan u door leerlingen laten uitvoeren als extra uitdaging of door leerlingen die vlugger klaar zijn.





Uitbreidingsopdracht 2.6 – Herontwerpen cabines

Naam: *Oplossing*

Nr.: _____

Vak: _____

Klas: _____

Leerkracht: _____

Datum: _____

Behaalde punten: 

1. Het reuzenrad is erg populair. Kan je de cabines herontwerpen zodat er meer mensen plaats kunnen nemen zonder dat de bouwkosten verhogen? Bewijs dat het bedrag van je opstelling niet gestegen is ten opzichte van de berekende prijs in opdracht 2.4.



Component kleur	Aantal gebruikte componenten	Prijs per component (in Lego coins)	Berekening	Totaal bedrag
Rood	8		8×4	32
Geel	4		4×3	12
Groen	0		0×2	0
Zwart	8		8×2	16
Wit	1		1×1	1
Grijs	4		4×1	4
Beige	2		2×1	2



Leerkrachtfihe 2.6 – “Herontwerpen cabines”

1.

De leerlingen mogen nu zelf een cabine ontwerpen waar bijvoorbeeld 2 mensen in kunnen plaatsnemen. Zo kan de attractie-uitbater zijn capaciteit verhogen. Hier kunnen de leerlingen hun eigen creativiteit gebruiken.



Belangrijk is dat de leerlingen hier rekening houden met de bouwkosten en materialen gebruiken zodat de prijs uiteindelijk niet meer is dan 67 lego coins zoals opdracht 2.4





Opdrachtjefiche 2.7 – Samenvatting

Naam: *Oplossing*

Nr.: _____

Vak: _____

Klas: _____

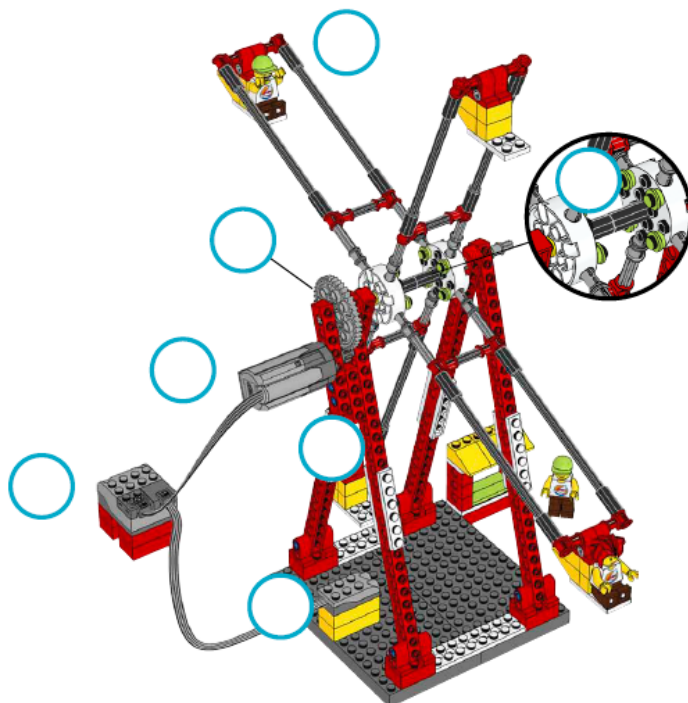
Leerkracht: _____

Datum: _____

Behaalde punten:

1. Benoem de hoofdonderdelen en structuren van het reuzenrad. Vul de cijfers in de juiste cirkels in.

1. Passagier cabine
2. As
3. Tandwiel
4. Motor
5. USB module
6. Frame
7. Bewegingssensor



2. Kan je 2 dingen noemen/beschrijven die je tijdens het bouwen en programmeren van het reuzenrad geleerd hebt?

Ik heb geleerd een kostprijs te berekenen.

Ik heb ontdekt waar een tandwiel in een rad nuttig is.

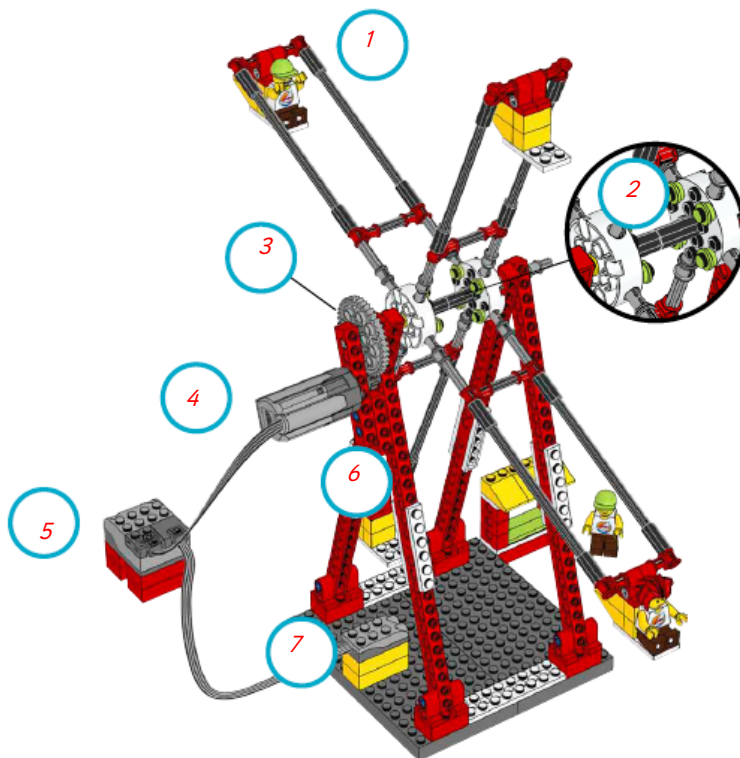


Leerkracht fiche 2.7 – “Samenvatting”

1. Benoem de hoofdonderdelen en structuren van het reuzenrad. Vul de cijfers in de juiste cirkels in.



1. Passagier cabine
2. As
3. Tandwiel
4. Motor
5. USB module
6. Frame
7. Bewegingssensor



2. De leerlingen kunnen hun ervaringen uitwisselen en vertellen wat ze geleerd hebben. Dit kan samengebundeld worden via een klasgesprek.





Opdrachtjiche 2.8 – Creatief met het reuzenrad

Naam: *Oplossing*

Nr.:

Vak:

Klas:

Leerkracht:

Datum:

Behaalde punten:



1. Programmeer je reuzenrad op je eigen manier. Je mag je fantasie de vrije loop laten. Test je programma's uit en toon de origineelste aan elkaar.

**Extra:**

2. Probeer onderstaand programma en kijk wat er gebeurt.



3. Wat merk je?

Het rad begint te draaien tot een cabine voor de sensor komt.

Het rad zal nu 3 seconden wachten alvorens het terug begint te draaien.



4. Pas je programma aan naar het volgende.



5. Welk geluidje hoor je op het einde van de rit?

Juichende mensen.



Leerkrachtfiche 2.8 – “Creatief met het reuzenrad”

1.

De leerlingen kunnen nu zelf een programma schrijven voor het reuzenrad. Ze mogen hierbij alle symbolen gebruiken, geluiden inbouwen, automatisch herhalen, sensor detectie,....



De origineelste programma's kunnen aan elkaar gedemonstreerd worden.



Extra:

Leerlingen die vroeger klaar zijn of extra uitdaging nodig hebben kunnen deze extra oefeningen maken. Zo heeft de leerkracht de mogelijkheid om het lesverloop van de leerlingen weer samen te laten komen.

6. *Het is belangrijk dat de leerlingen in hun omschrijving de juiste terminologie gebruiken en de juiste benamingen voor de verschillende delen.*





Opdrachtfiche 3.0 – De carroussel

Naam: *Oplossing*

Nr.: _____

Vak: _____

Klas: _____

Leerkracht: _____

Datum: _____

Behaalde punten:



Heb je al eens ooit een "carroussel" gezien op een kermis of in een pretpark?



1. Drie belangrijke onderdelen van een reuzenrad zijn:

1. De centrale paal
2. Het platform
3. De zitjes

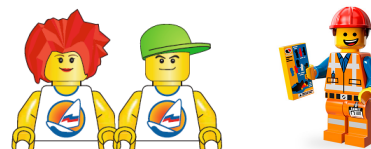
Kan je deze onderdelen herkennen in de foto?
(plaats het cijfer in de juiste cirkel)



Figuur 4: Carroussel



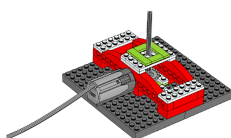
2. Wil je Max en Mia helpen een carroussel te bouwen?
Om dit zo snel mogelijk te doen delen we het rad op in 2 delen. De ene leerling bouwt het onderstel, de andere leerling bouwt het platform.



Naam leerling 1

bouwt het onderstel

Bouwhandleiding carroussel deel A, stappen
1-19

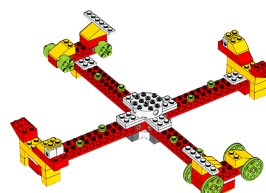


Figuur 5: frame

Naam leerling 1

bouwt het platform

Bouwhandleiding carroussel deel B, stappen
20-53



Figuur 6: cabines

3. Opmerking: Monteer het platform nog niet op het frame. Eerst dien je samen nog enkele onderzoeken op je constructies uit te voeren.





Leerkrachtfiche 3.0 – “De carroussel”

1.

Drie belangrijke onderdelen van een reuzenrad zijn:

1. De centrale paal
2. Het platform
3. De zitjes



2. Nadat de leerlingen op het symbool van de carroussel geklikt hebben verschijnt de opstelling die moet gebouwd worden. (resultaat, zie figuur)

Laat de leerlingen de carroussel stap per stap bouwen volgens de instructies. Laat de leerlingen per bouw instructie de onderdelen uit de doos halen en vervolgens de onderdelen samenstellen.

De leerlingen moeten dus elk één deel bouwen (onderstel en platform) en daarna moeten deze delen samengevoegd worden. De andere leerling kan de onderdelen uitzoeken en de computer bedienen tijdens het bouwen.

3.

Voor opdracht fiche 3.1 en 3.2 zijn het onderstel en platform nog apart nodig om de vragen te kunnen oplossen.





Opdrachtfiche 3.1 – Meten van oppervlakten

Naam: *Oplossing*

Nr.: _____

Vak: _____

Klas: _____

Leerkracht: _____

Datum: _____

Behaalde punten:



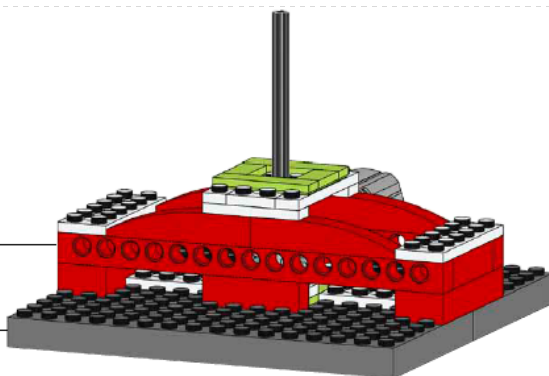
1. Neem een meetlat en meet de oppervlakte van:



- ☐ De rode box (langs boven bekenen)
- ☐ De grijze basisplaat

Rode box

Grijze basisplaat



2. Wat voor vorm hebben deze oppervlakten?

Een rechthoek

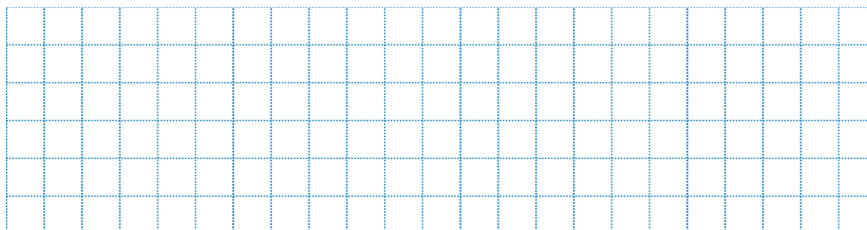


3. Hoe bereken je de oppervlakten van deze vormen?

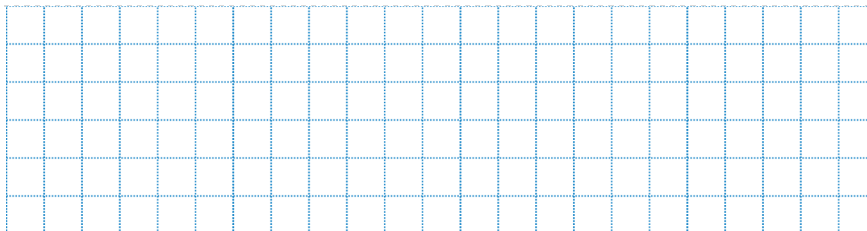


- ☐ ~~x~~Lengte x breedte
- ☐ Straal x π
- ☐ Lengte + breedte

4. Bereken de oppervlakte van de grijze basisplaat. Schrijf hieronder je berekeningen.



5. Bereken de oppervlakte van de rode box. Schrijf hieronder je berekeningen.





Leerkrachtfiche 3.1 – “Meten van oppervlakten”

1. *Oppervlakte berekeningen komen vaak in de techniek voor. Denk maar aan de vloerder of metser die moet berekenen hoeveel vloertegels of bakstenen hij nodig heeft voor een bepaald oppervlak. Ook de architect gebruikt bijvoorbeeld oppervlakteberekeningen om de sterkte van de draagmuren te bepalen.*
Afhankelijk van het kunnen van de leerlingen kan men de metingen in mm of in cm laten uitvoeren.

4. Bereken de oppervlakte van de grijze basisplaat. Schrijf hieronder je berekeningen.

$$128 \text{ mm} \times 128 \text{ mm} = 16384 \text{ mm}^2$$

OF

$$12,8 \text{ cm} \times 12,8 \text{ cm} = 163,84 \text{ cm}^2$$



5. Bereken de oppervlakte van de rode box. Schrijf hieronder je berekeningen.

$$48 \text{ mm} \times 128 \text{ mm} = 6144 \text{ mm}^2$$

OF

$$4,8 \text{ cm} \times 12,8 \text{ cm} = 61,44 \text{ cm}^2$$



Opdracht fiche 3.2 – Aandrijving en evenwicht

Naam: *Oplossing*

Nr.: _____

Vak: _____

Klas: _____

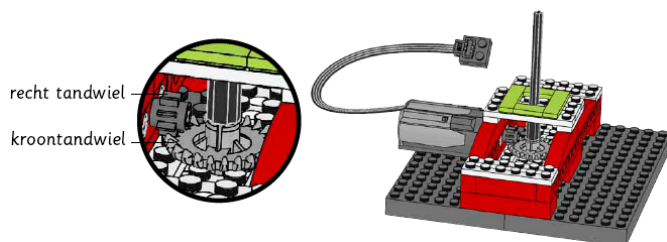
Leerkracht: _____

Datum: _____

Behaalde punten:

Basisplaat

1. In deze constructie komen we twee speciale tandwielen tegen. Bekijk in je basisplaat waar deze zitten.



2. Markeer het juiste antwoord:



- Het kleine tandwiel (recht tandwiel) draait **horizontaal/verticaal**
- Het grote tandwiel (kroontandwiel) draait **horizontaal/verticaal**

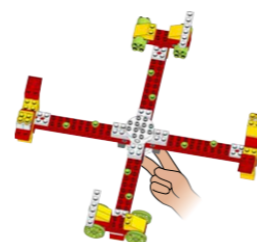


Platform

3. Breng het platform in evenwicht. Gebruik hiervoor twee of drie vingers en draag het platform in het midden zoals op de figuur. Waarom is deze constructie in evenwicht, denk je? Noteer je antwoord.

Het gewicht van het platform is mooi verdeeld.

De stoeltjes staan tegenover elkaar en staan allemaal op dezelfde afstand van het midden. Verder is het gewicht van de stoeltjes die tegenover elkaar staan gelijk.



4. Wissel nu een wagen met een paard (zie opstelling). Kan je de opstelling opnieuw in evenwicht krijgen als je de vingers op dezelfde plaats houdt? Waarom wel of waarom niet?

Het platform is nog steeds in evenwicht.

Dit doordat de paardjes ongeveer even zwaar zijn als de auto's.





Leerkrachtfiche 3.2 – “Aandrijving en evenwicht”

Basisplaat

1. Tandwielen bestaan er in vele soorten en vormen. Afhankelijk van hun functie en de positie van de assen maakt men de gepaste keuze. We komen ze overal tegen in het dagelijks gebruik.

Hier ziet u enkele soorten :





Opdrachtfiche 3.3 – Kostprijs en massa

 Naam: *Oplossing*

Nr.:

Vak:

Klas:

Leerkracht:

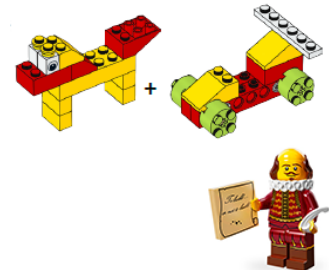
Datum:

Behaalde punten:

Kostprijs



- Bereken de kostprijs van de 2 afgebeelde zitjes, uitgedrukt in Lego coins. Elk anders gekleurd blokje dat gebruikt wordt heeft wel een verschillende prijs (zie tabel). Tel de gebruikte componenten nodig voor **één paard** en **één wagen** en bereken dan het totale bedrag. Vul de tabel in.



Component kleur	Aantal gebruikte componenten	Prijs per component (in Lego coins)	Berekening	Totaal bedrag
Rood	6		6×4	24
Geel	10		10×3	30
Groen	4		4×2	8
Zwart	2		2×2	4
Wit	3		3×1	3
Grijs	0		0×1	0
Beige	4		4×1	4

- Hoeveel kost beide zitjes samen?

$$24 + 30 + 8 + 4 + 3 + 0 + 4 = 73 \text{ lego coins}$$

- Hoeveel kosten dan alle zitjes van de carroussel?

$$2 \times 73 = 146 \text{ lego coins}$$



Leerkrachtfiche 3.3 – “Kostprijs en massa”



Kostprijs en massa



De leerlingen leren door deze oefeningen de kostprijs berekenen en het begrip “massa” kennen.

De prijs van een product berekenen is een belangrijke fase in de technologie. Men moet namelijk bij het ontwerpen steeds rekening houden met de materialen en hun prijs. Zo kan men de kostprijs van het product bepalen.

De digitale weegschaal op een juiste wijze hanteren, het op nul stellen en nauwkeurig aflezen van het gewicht zijn de vaardigheden die hier aan bod komen.

Massa

4. Vraag een digitaal weegschaaltje (keukenweegschaal) aan je leerkracht en meet het gewicht van de zitjes:

- Gewicht van een paard:

12-13 gr gr

- Gewicht van een auto:

12-13 gr

5. Wat is het zwaarste lego-element dat in de zitjes gebruikt wordt?

Het rode blokje (3x6), de groene schijven en de rode staven (1x8)

= gr

6. Wat is het lichtste lego-element dat in de zitjes gebruikt wordt?

De blokjes van (1x1) en de plaatjes van (1x1)

= gr



Opdrachtfiche 3.4 – De kantelsensor

Naam: *Oplossing*

Nr.: _____

Vak: _____

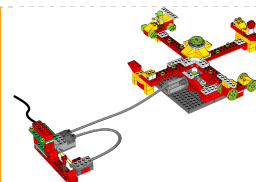
Klas: _____

Leerkracht: _____

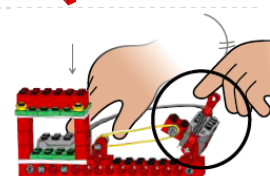
Datum: _____

Behaalde punten: 

1. Bevestig het platform op het onderstel (bouwhandleiding carroussel deel B, stappen 54 – 80).



2. Opmerking: zorg dat de kantelsensor goed opgesteld staat zoals aangegeven wordt in de bouwhandleiding.

**Bestuderen kantel sensor**

3. Beweeg de kantelsensor zachtjes op en neer door de hendel te bedienen. Wat gebeurt er in de sensor, denk je?

De sensor zal detecteren naar welke richting hij hangt en zal deze positie doorgeven aan de pc.



4. Welke van de onderstaande mogelijkheden kan de kantelsensor in deze opstelling aannemen?



Tip: Weet je het niet zeker, sluit dan de sensor even aan op de pc en kijk in de software linksboven langs het gele legoblokje.





Leerkrachtfiche 3.4 – “De kantelsensor”

2. Vergeet deze sensor niet aan te sluiten op de interface block.



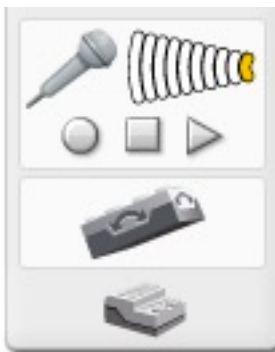
Het maakt niet uit of de sensor links of rechts aangesloten is.

De kantelsensor kan ingesteld worden in verschillende standen door op het symbooltje te klikken.

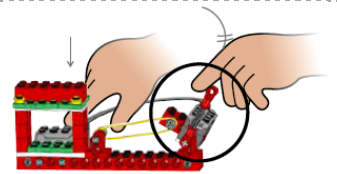


Dan ziet u op het symbool de positie van de kantelsensor wijzigen. Je kan 6 mogelijke instellingen kiezen. Afhankelijk van de situatie waarin de sensor zal kantelen kan u verschillende richtingen instellen.

Als u de sensor in een bepaalde richting beweegt ziet u linksboven de positie van de sensor ook wijzigen in de richting dat u kantelt. Zo kan u testen of de richting waarin u de sensor hebt ingesteld de juiste is voor de toepassing die u bouwt.



Als u de kantelsensor met het kabeltje naar links vasthoudt, dan komt de positie van de sensor altijd overeen met het symbool dat u selecteert. Ook zal op het scherm dezelfde positie te zien zijn die overeenkomt met de kanteling van uw sensor.





Opdrachtfiche 3.5 – Programmeren

Naam: *Oplossing*

Nr.: _____

Vak: _____

Klas: _____

Leerkracht: _____

Datum: _____

Behaalde punten:



1. Programmeer de carroussel zodanig dat die op verschillende snelheden ronddraait, maar ook stopt om passagiers te laten in- en uitstappen, net zoals dat in het echt gebeurt.

- Enkele vereisten van het programma:
- Gebruik de kantelsensor
- Gebruik de kantelsensor om de carroussel te laten draaien op:
 - lage snelheid
 - hoge snelheid
- Gebruik de kantelsensor om de carroussel te laten stoppen



2. Onderstaand programma zou moeten werken, maar je kan er ook zelf eenetje verzinnen. Test uit op je carroussel!



*Tip: Je start het programma door op de **letter A** te drukken van je toetsenbord.*

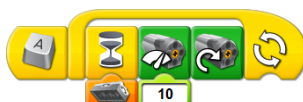


3. Hoe kan je nu ook nog de bewegingsrichting van de carroussel aanpassen? Dit wil zeggen dat de carroussel zowel links als rechts zou kunnen draaien? Test uit op je opstelling.

Door het blokje "motor draai in deze richting" of "motor draai in die richting" te gebruiken



4. Omschrijf in eigen woorden. Wat gebeurt er als je onderstaand programma uitvoert? Gebruik volledige en correcte zinnen. (werking per blokje verklaren)



Door op de letter A te drukken starten we het programma.

We wachten tot de kantelsensor in de bepaalde richting is gekanteld.

Als dit zo is, dan zetten we het motorvermogen op 10 en laten de motor

rechtsom draaien. Op het einde van het programma springen we terug naar het begin door "herhaal" blokje.



Leerkrachtfiche 3.5 – “Programmeren”

2. Onderstaand programma zou moeten werken, maar je kan er ook zelf eentje verzinnen. Test uit op je carroussel!



Nieuw in het programma is dat we als START niet het groene pijltje plaatsen maar de druktoets met de letter in.



Door i.p.v. op de groene pijl te klikken om het programma te laten starten kan u dit nu doen door op de letter A te klikken op je toetsenbord. De letter A kan u ook wijzigen indien u liever met een andere letter het programma wil starten. Dit kan u door met de muis op de letter te staan (niet klikken) en de pijl verandert in **T**.



Nu kan u gewoon een andere **letter of ander cijfer** kiezen waarmee u het programma wil starten. Deze zal ook in de drukknop op het scherm verschijnen.



Bv.:

U kan door verschillende toetsen (letters) voor verschillende programma's, deze programma's afzonderlijk starten met op het klavier deze bijhorende letters aan te klikken.

3. Door op dit knopje te klikken kan u de draairichting wijzigen. De pijl op de motor zal de andere kant op wijzen.



Tip: Je start het programma door op de letter A te drukken van je toetsenbord.



Uitbreidingsopdracht 3.6 – Herontwerpen zitjes

Naam: *Oplossing*

Nr.:

Vak:

Klas:

Leerkracht:

Datum:

Behaalde punten:



1. De carroussel is erg populair. Kan je de zitjes herontwerpen zodat er meer mensen plaats kunnen nemen, maar zonder dat de bouwkosten verhogen? Bewijs dat het bedrag van je opstelling niet gestegen is ten opzichte van de berekende prijs in opdracht 3.3.



Component kleur	Aantal gebruikte componenten	Prijs per component (in Lego coins)	Berekening	Totaal bedrag
Rood				
Geel				
Groen				
Zwart				
Wit				
Grijs				
Beige				



Leerkrachtfiche 3.6 – UITBREIDING “Herontwerpen zitjes”

1. Het carroussel is erg populair. Kan je de zitjes herontwerpen zodat er meer mensen plaats kunnen nemen, maar zonder dat de bouwkosten verhogen?

Bewijs dat het bedrag van je opstelling niet gestegen is ten opzichte van de berekende prijs in opdracht 3.3.



*De leerlingen mogen nu zelf zitjes ontwerpen maar moeten rekening houden met de totaalprijs van **146 legocoins** zoals berekend in opgave 3.3. Deze prijs mag niet overschreden worden met de bouw van de nieuwe modellen voor meer passagiers.*

In onderstaande tabel kunnen de leerlingen de nieuwe prijs berekenen.

Afhankelijk van hun bouwwerk zullen de leerlingen verschillende resultaten bekomen die men dan kan vergelijken met de prijs van opdracht 3.3





Opdrachtfiche 3.7 – Samenvatting

Naam: *Oplossing*

Nr.: _____

Vak: _____

Klas: _____

Leerkracht: _____

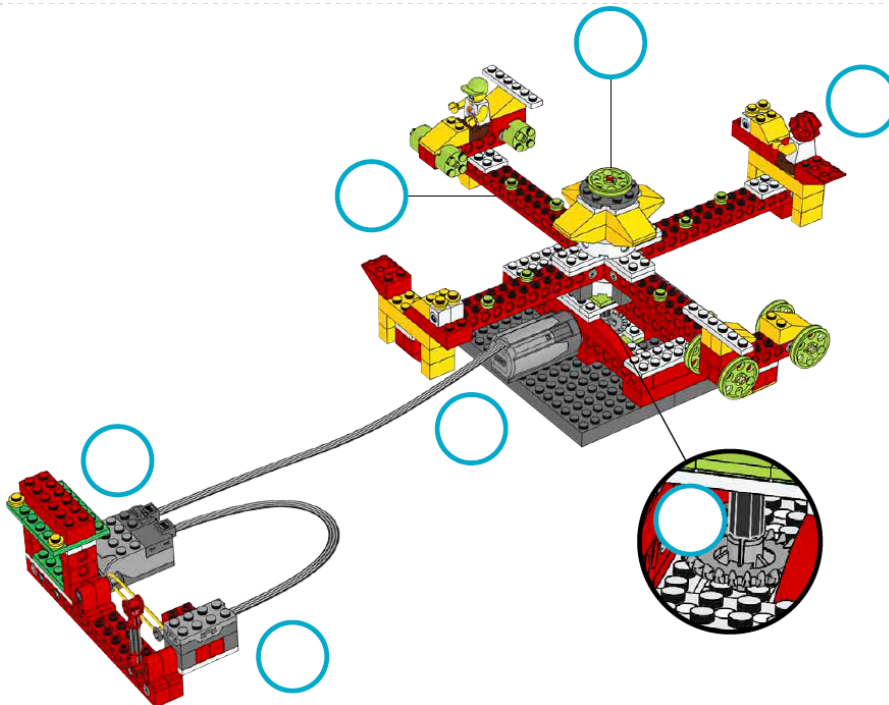
Datum: _____

Behaalde punten:

1. Benoem de hoofdonderdelen en structuren van de carroussel. Vul de cijfers in de juiste cirkels in.



1. Centrale paal
2. Platform
3. Motor
4. Tandwiel
5. Lego USB-module
6. Zitje
7. Kantelsensor



2. Kan je 2 dingen noemen/beschrijven die je tijdens het bouwen en programmeren van de carroussel geleerd hebt?

Ik heb geleerd een kostprijs te berekenen.

Ik heb ontdekt waar tandwielen in een carroussel nuttig zijn.

...



Leerkrachtfiche 3.7 – “Samenvatting”

1. Benoem de hoofdonderdelen en structuren van de carroussel. Vul de cijfers in de juiste cirkels in.



1. Centrale paal



2. Platform

3. Motor

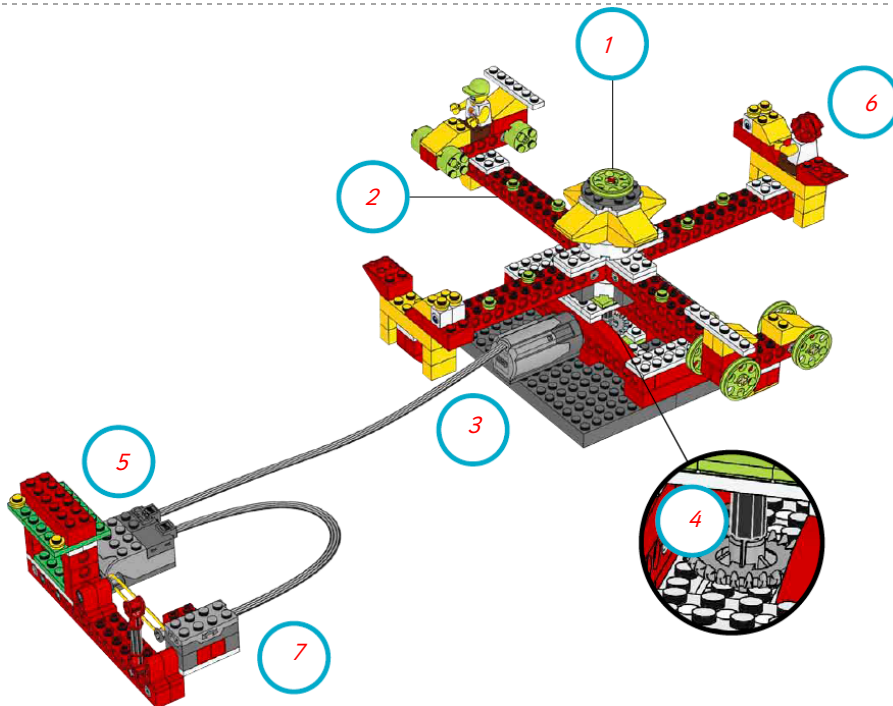
4. Tandwiel

5. Lego USB-module

6. Zitje

7. Kantelsensor

De leerlingen herkennen na het doorlopen van de twee bundels reeds de verschillende delen en moeten de juiste benaming in deze opdracht koppelen aan de overeenkomstige afbeelding.





Opdrachtfiche 3.8 – Creatief met de carroussel

Naam: *Oplossing*

Nr.:

Vak:

Klas:

Leerkracht:

Datum:

Behaalde punten:



1. Programmeer je carroussel op je eigen manier. Je mag je fantasie de vrije loop laten. Test je programma's uit en toon de origineelste aan elkaar.



Extra:



2. Probeer onderstaand programma en kijk wat er gebeurt.



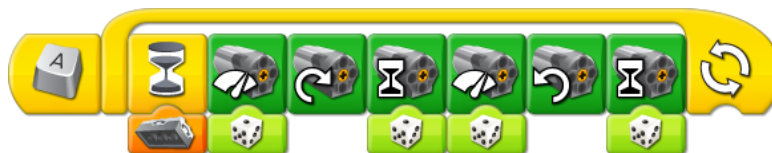
3. Wat merk je?

Indien de sensor gekanteld is, zal het rad beginnen te draaien.

De snelheid van het rad verandert de hele tijd. Deze snelheid is willekeurig.



4. Pas je programma aan naar het volgende.



5. Wat merk je?

De carroussel heeft niet enkel een willekeurige snelheid, maar draait nu ook willekeurig om van richting.



Leerkracht fiche 3.8 – “Creatief met de carroussel”

1. Programmeer je carroussel op je eigen manier. Je mag je fantasie de vrije loop laten. Test je programma's uit en toon de origineelste aan elkaar.



De leerlingen mogen zelf hun fantasie laten werken en een leuk programma ontwerpen. De leerkracht kiest de leukste, origineelste of inventiefste er uit en laat de leerlingen deze aan elkaar tonen en uitleggen.

Zodoende zal het ook geen “gokwerk” worden omdat de leerlingen de verschillende stappen aan elkaar moeten uitleggen.

Extra:

Leerlingen die vooruit zijn met de oefeningen kunnen hier als extra uitdaging oefening 2, 3, en 4 oplossen.

Zo hebben de “tragere” leerlingen wat meer tijd om hun oefeningen af te maken en hebben de “snelle” extra uitdagingen i.p.v. te wachten. Zo kan iedereen weer even ver geraken in zijn bundel.



2. Probeer onderstaand programma en kijk wat er gebeurt.



Hier gebruiken we de dobbelsteen voor het eerst.



Deze zal waar hij geplaatst wordt een “random” willekeurige keuze maken. Hier is de dobbelsteen geplaatst bij het motorvermogen. Er zal automatisch een willekeurige snelheid (vermogen) gekozen worden. Telkens bij het starten zal er een willekeurige snelheid zijn.

4. Pas je programma aan naar het volgende.



Hier is de dobbelsteen zowel bij het “motorvermogen” als bij de motor aan gedurende... (bep tijd)” geplaatst en zullen willekeurige vermogens en tijdsduren bepaald worden.



Opdrachtfiche 4 – Opruimen

Naam: *Oplossing*

Nr.:

Klas:

Datum:

Doos Nr.:

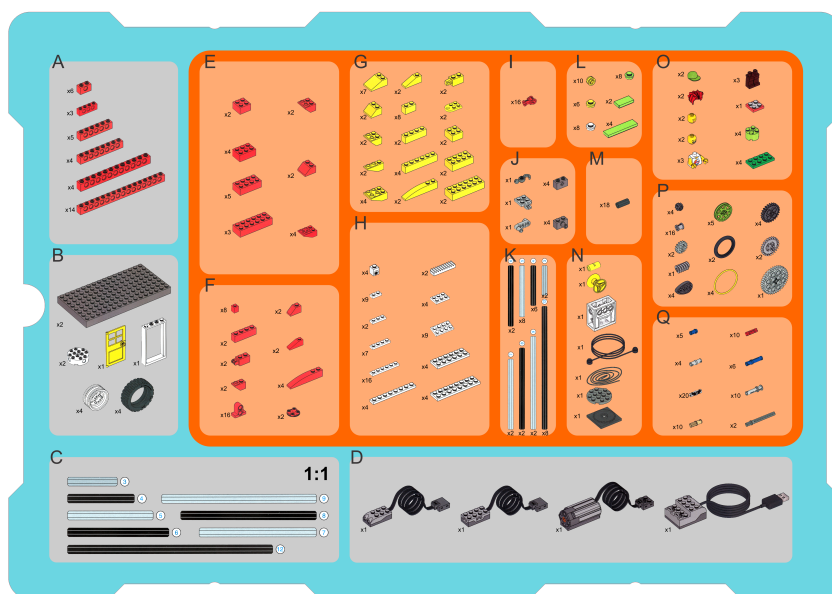
PC Nr.:



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



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



3. Geef de doos en computer terug aan je leerkracht.



Leerkrachtfiche 4 – Opruimen

Belangrijk is dat de leerlingen de LEGO-onderdelen in de juiste sorteervakjes opbergen, zoals aangegeven op het overzichtsblad. Op die manier moet de groep leerlingen die deze leermiddelen nadien gaat gebruiken niet zoeken naar onderdelen.



Je kan best ook steekproeven doen om te controleren of de leerlingen alle onderdelen op de juiste plaats in de opbergdoos gestoken hebben.



Indien er een onderdeel effectief kwijt of defect geraakt is, geef je dit best onmiddellijk door zodat het onderdeel kan worden vervangen.

Het is belangrijk dat de leerlingen zich een attitude eigen maken om zorgvuldig met deze materialen om te gaan.



BIJLAGE:

symbolen

geluiden

achtergronden

Symbolen:


Start



Start met toetsenbord



Boodschap



Motor rechtsom



Motor linksom



Motor power



Motor aan met tijd



Motor uit



Geluid



Display



Display met optellen



Display met aftrekken


Display met
vermenigvuldigen


Display met delen


Display met
achtergrond


Stuur bericht



Wachten op



Herhaling



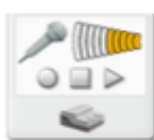
Letters invoegen



Cijfers invoegen



Toeval invoegen



Opnemen Stop Spelen



Beweging sensor



Kantelsensor



Kantel omhoog



Kantel neer



Kantel zijdelings



Kantel zijdelings



Kantel alle kanten op



Geluidsensor



Display input



Tekstwolk

Geluiden:



Fluiten op vingers



Kwaken



Kus



Magie



Boing



Bubbels



Draaien



Plons



Kraken



Donder



Juichen



Fluiten



Snurken



Brullen



Motor



Kloink



Kauwen



Klap

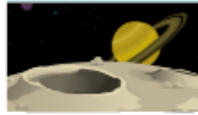
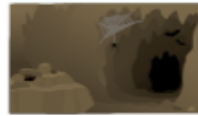
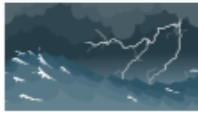


Vogels fluiten



Laser

Achtergronden



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.



PROVINCIAAL
ONDERWIJS
VLAANDEREN



ONTDEK
TECHNIEK
TALENT
.BE