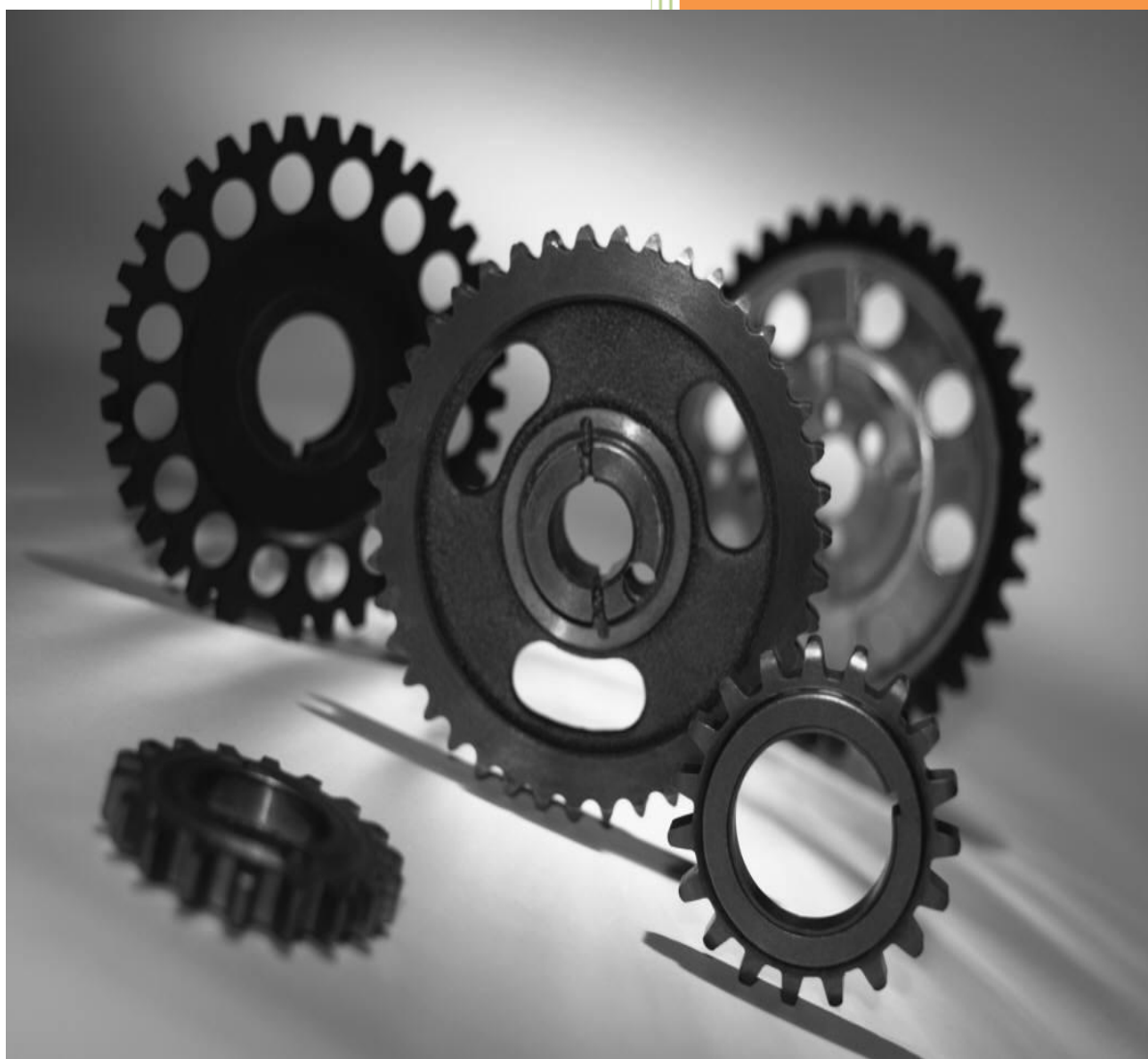


Een tandje bijsteken



In samenwerking met:

Naam: _____

Klas: _____



VOORWOORD

Dit boekje werd speciaal voor jou gemaakt. Je kan hier op een leuke manier, met veel proeven en experimenten, nieuwe dingen bijleren. Misschien ontdek je wel dat je echt een kei bent in techniek!

We wensen je alvast veel succes en veel plezier toe.

Om al de opdrachten zo goed mogelijk uit te voeren moet je steeds aandachtig het boekje lezen. Bij elke opdracht staan symbolen, zij hebben elk hun eigen betekenis.



Deze opdracht voer je thuis zelfstandig uit.



Deze opdracht voer je samen met je ouders uit.



Deze opdracht voeren we zelfstandig in de klas uit.



Deze opdracht voeren we klassikaal uit.

Bij de evaluaties worden volgende icoontjes gebruikt, deze kunnen volgende betekenissen hebben:



Ik vind het geweldig, ik kan het zeer goed, echt mijn ding, ...



Ik doe het graag, Ik kan het goed, ...



Ik doe het niet graag, ik begrijp het niet zo goed, niet zo mijn ding, ...

Te evalueren competenties zijn: I = Inzicht, A = Attitude, W = Welbevinden, V = Vaardigheden



KIJKWIJZER

In de leerinhoud met als titel: “Een tandje bijsteken”, is het thema mechanische overbrengingen de rode draad.

De teksten en opdrachten werden geschreven en opgesteld voor een derde graad lager onderwijs en hebben enerzijds als doel techniektalenten op jonge leeftijd te ontdekken en anderzijds de vooropgestelde leerdoelen rond het thema “Techniek” binnen het vak WO te realiseren.

Via de website “www.ontdektechniektalent.be” kan u de volledige projectbeschrijving lezen. Meer zelfs, de site vermeldt naast werktekeningen en stuklijsten van de techniekmobiel, interessante links en handige weetjes om de technieklessen nog aantrekkelijker te maken.

Naast de techniekmobiel en de beschikbare leerinhouden zorgen enkele didactische hulpmiddelen tijdens deze technieklessen voor een meerwaarde.

Zo is het wenselijk dat de leerkracht beschikt over de nodige ICT-uitrusting en multimedia in de klas om de leerstofelementen te projecteren en/of af te spelen. PC met geluid en beamer is noodzakelijk, interactief bord is een extra troef.

Internetverbinding is vereist om de link te kunnen leggen naar de ondersteunende filmfragmenten en virtuele experimenten.

In het lokaal is best voldoende ruimte voorzien om praktische vaardigheden uit te oefenen.

INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding	5
2. Algemene begrippen	7
3. Het experimenteerpakket voorbereiden	10
4. Tandwieloverbrengingen	15
5. Kettingoverbrengingen	30
6. Riemoverbrengingen	36
7. Onderhoud overbrengingen	39
8. Taalspelletje	40
9. Controle experimenteerpakket	41

1. Inleiding

Overal om ons heen is er beweging waar te nemen.



Opdracht 1.1

Kan je in onderstaande figuur de verschillende bewegingen aanduiden? Je mag deze omcirkelen.



De bewegingen die je in bovenstaande afbeelding hebt gevonden, worden door verschillende energievormen voortgebracht. Zo kan je onder andere menselijke energie (fiets) , windenergie (molen), chemische- (auto) en elektrische energie (ventilator + CD -speler) herkennen.

Deze energievormen **brengen** hun energie **over** en veroorzaken zo waarneembare bewegingen.

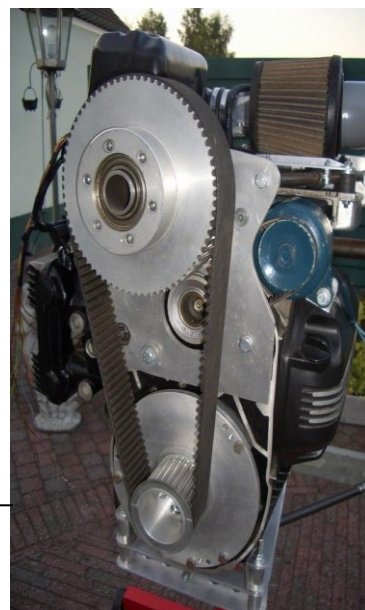
Het zijn deze **overbrengingen** die we in deze bundel verder gaan behandelen.



Opdracht 1.2

Tracht onderstaande overbrengingen te benoemen adhv een afbeelding.

Kies uit: tandwieloverbrenging – kettingoverbrenging – riemoverbrenging – wormwieloverbrenging



/4

2. Algemene begrippen

Om een gebruiksvoorwerp te laten bewegen hebben we een **energiebron** nodig. Deze bron levert dus energie waardoor er een beweging ontstaat. De energiebron kan van alles zijn zoals een motor, wind, spierkracht, water, ...



Opdracht 2.1

Noem bij onderstaande afbeeldingen de energiebronnen.



zonnevolger

/4

De energiebron is gekoppeld aan de **aandrijver** die op zijn beurt deze energie overbrengt naar de **volger**. De (eventuele) koppeling tussen aandrijver en volger is de **overbrenging**.

Voorbeeld: fietsketting

Aandrijver
(groot tandwiel)

Overbrenging
(ketting)

Volger
(kleine tandwiel)



Het doel van overbrengingen is om bewegingen te:

- Versnellen - vertragen
- Van draairichting wijzigen
- Van draaibeweging veranderen

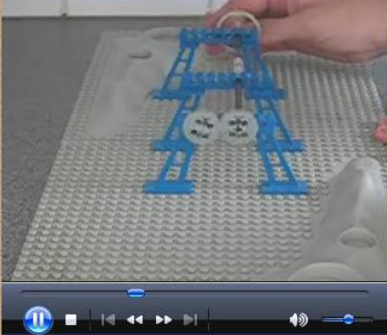


Opdracht 2.2

Bekijk de filmpjes op onderstaande website en luister aandachtig.

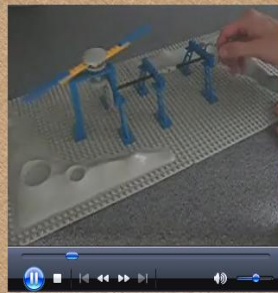
Website: <http://www.webquests.nl/lesinhoud/tandwielen/tandwielen.htm>

1) Voor het veranderen van de draairichting.



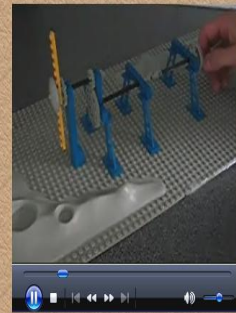
2) Voor het veranderen van de hoek van de draaibeweging.

- Je kan twee tandwielen loodrecht ten opzichte van elkaar plaatsen:



3) Voor het vergroten of verkleinen van het toerental.

Met tandwielen kun je er ook voor zorgen dat de beweging wordt versneld of vertraagt.



Opdracht 2.3

Heb je bovenstaande filmpjes begrepen? Vermeld dan wat de overbrengingen op onderstaande foto's teweeg brengen.

(te bekijken van aandrijver ten opzichte van volger)

Kies uit: versnellen – van draairichting wijzigen – van beweging veranderen

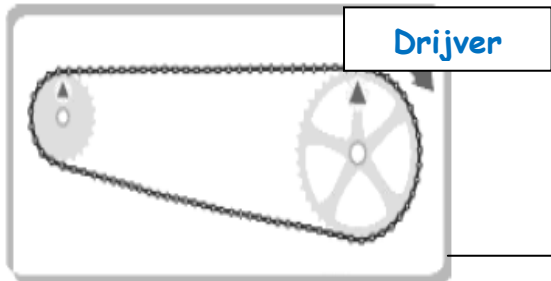


(Raderwerk watermolen)



**Drijver
(stang)**

(Aandrijving oude stoomlocomotief)



Drijver




(kettingoverbrenging fiets)

/3



Korte zelfevaluatie

**Hoe beoordeel jij jezelf en de aangeboden leerstof tot nu toe?
Kruis de juiste “Smiley” aan bij volgende stellingen.**

							
	Competenties	lIn	lkr	lIn	lkr	lIn	lkr
Ik slaag erin om meerdere energiebronnen te noemen en weet wat overbrengingen kunnen teweeg brengen.	I, A						
Ik vond de filmpjes leuk om te bekijken	W						
Ik heb de filmpjes aandachtig bekeken en beluisterd, waardoor ik de vragen makkelijker kon oplossen.	V, A						
Deze leerstof interesseert me, hier wil ik meer over leren.	W						

Vraag nu een “experimenteerpakketje aandrijftechniek” uit de techniekmobiel aan je leerkracht en ga aan de slag.

3. Het experimenteerpakket “aandrijftechniek” voorbereiden

In de techniekmobiel vind je een opbergdoos met het thema “Een tandje bijsteken”. In deze doos zitten een 10-tal experimenteerdoosjes “aandrijftechniek”. Van nu af ga je met de onderdelen uit dit doosje aan de slag. Belangrijk is om eerst na te gaan of de inhoud van je doosje compleet is.



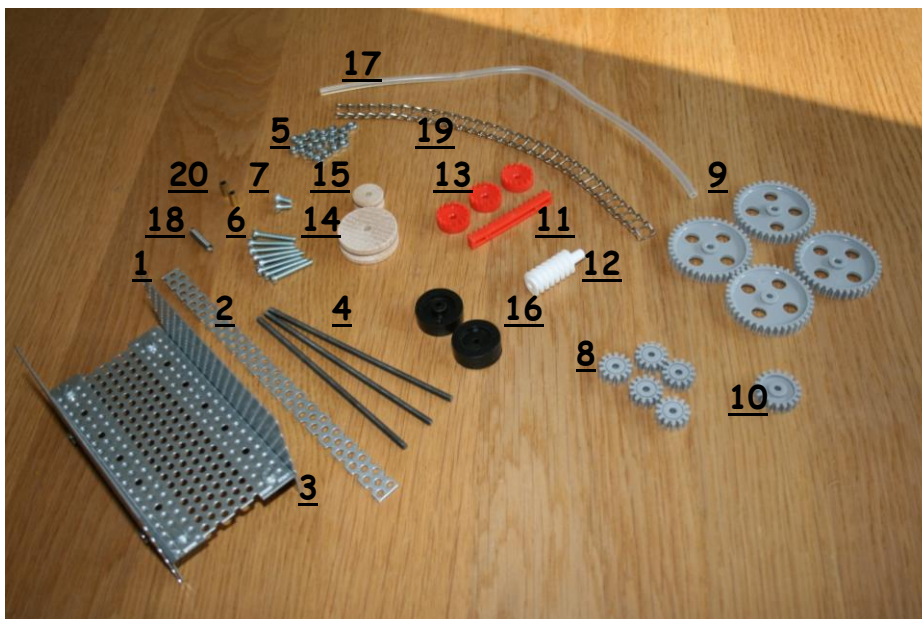
Opdracht 3.1

Neem één experimenteerdoosje aandrijftechniek en leg de inhoud ervan netjes op je tafel of werkplek. Bekijk nauwkeurig de onderdelen en zet een kruisje wanneer je het materiaal hebt herkend. Noteer ook de hoeveelheid onderdelen in onderstaande tabel en vergelijk dit met wat er volgens de lijst zou moeten inzitten.

Doosnummer:

Werk vanaf nu altijd met hetzelfde doosje en zorg ervoor dat deze doosjes compleet blijven. Indien er toch iets zou verloren of stuk gaan, verwittig je de leerkracht.

Onthoud dat netjes en zorgvuldig werken een goede ingesteldheid is om problemen te voorkomen.



Onderdeel	Afmetingen in mm	Stuknr	Aantal	Aanwezig
Blikken gatenstrook	50 x 100 x 0,7, 3 mm gaten	1	3	
Blikken gatenstrook	10 x 160 x 0,7 mm, 3 mm gaten	2	1	
L-ijzer gatenstrook	15 x 15 x 1 mm, 100 mm lang, 4,5 mm gaten	3	2	
draadstangen	M3 x 100	4	3	
moeren	M3	5	30	
bouten	M3 x 20	6	8	
bouten	M3 x 6	7	8	
tandwielen	15 mm, 13 tanden, gat 3 mm	8	5	
tandwielen	40 mm, 38 tanden, gat 3 mm	9	4	
tandwiel	20 mm, 18 tanden, gat 3 mm	10	1	
tandlat	6 x 6 x 50 mm, 16 tanden	11	1	
wormwiel	Diameter 12 mm	12	1	
kroonwielen	Diameter 16,5 mm, 15 tanden	13	3	
riemschijf	Diameter 30 mm	14	1	
riemschijf	Diameter 15 mm	15	1	
loopwielen	PVC, diameter 21,5 mm	16	2	
Kunststof darm	Rubberdiameter 4mm, 250 mm lang	17	1	
trekveer	20 mm lang	18	1	
ketting	10 x 200 mm	19	1	
huls	Messing 4/3 x 8	20	2	

Indien alle onderdelen aanwezig zijn, kan je starten.

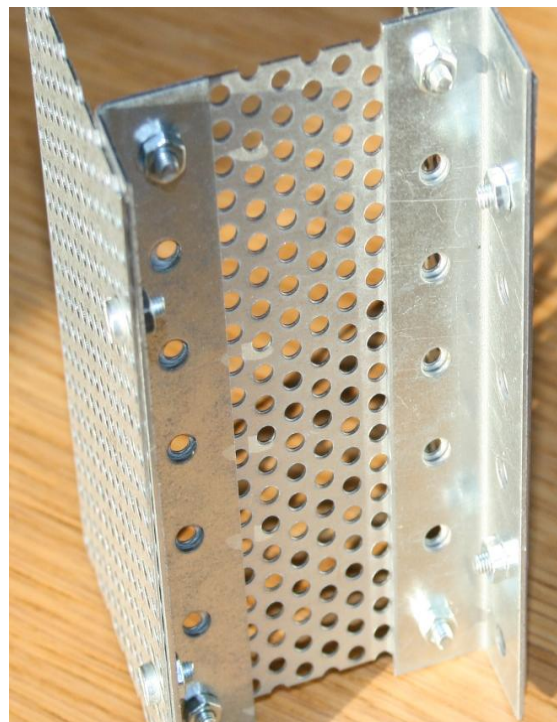
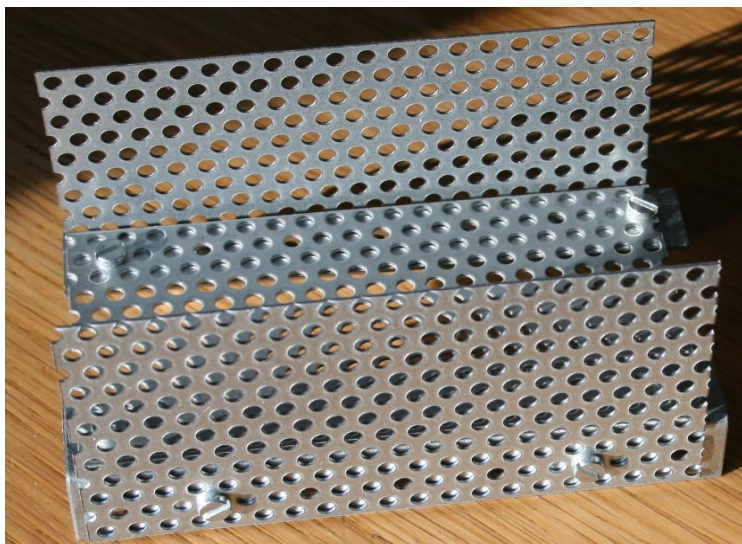
Eerst moet er een **frame** en een **zwengel** gemonteerd worden. Deze zijn bruikbaar voor bijna alle experimenteermodellen die vanaf nu dienen gebouwd te worden.









Opdracht 3.2

Monteer het afgebeelde frame en zwengel. Gebruik de gereedschappen en componenten, vermeld in de tabel op de volgende bladzijde. Voor diegenen die wat meer hulp nodig hebben, is er een uitgebreide handleiding in bijlage 1.

Opgelet: de randen van de gatenstroken kunnen scherp zijn.



De nodige onderdelen en gereedschappen voor het maken van het frame en zwengel, zijn terug te vinden in de techniekmobiel of in het ontdekdoosje. Vraag ze aan je leerkracht.

Gereedschap/onderdeel	Afbeelding	Aantal	Functie
Steeksleutel 5,5 – 7 mm		2	Monteren van moeren
Platte schroevendraaier		1	Monteren van de bouten
Zijkniptang		1	Op maat knippen van blikken gatenstrook
Boutje M3 x 6 (8 stuks)		8	Montage frame
Bout M3 x 20 (2 stuks)		2	Montage zwengel
Moer M3 (12 stuks)		12	Montage frame en zwengel
Blikken gatenstrook	Art nr 1 uit doosje	3	Montage frame
Blikken L-ijzer	Art nr 3 uit doosje	2	Montage frame
Blikken gatenstrook 10 x160 mm	Art nr 2 uitdoosje	Lengte van 5 gaten	Montage zwengel



Controle:

Het frame moet stabiel staan, test dit uit op je werkplek. (De gaten van de verschillende onderdelen komen niet altijd mooi uit ten opzichte van elkaar. Indien dit het geval is moet je misschien enkele platen omdraaien)

De voorbereidingen zijn klaar. Vanaf de volgende hoofdstukken ga je met dit frame en zwengel experimenteel enkele mogelijkheden van overbrengingen ontdekken.

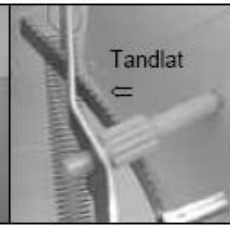
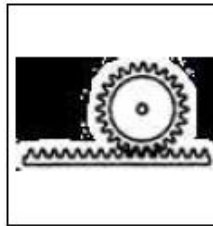


Korte zelfevaluatie

							
	Competenties	lIn	lkr	lIn	lkr	lIn	lkr
Ik kan de verschillende onderdelen goed herkennen en ik heb de hoeveelheden zorgvuldig gecontroleerd.	I, A						
Het frame dat ik gebouwd heb is stevig en stabiel. De bouten en moeren zijn goed vastgedraaid.	V						
De zwengel die ik gemaakt heb, komt overeen met de afbeelding. Ik heb de juiste onderdelen gekozen en de juiste hoeveelheden.	V						
Ik vond het wel leuk om met gereedschappen te werken.	W						

4. Tandwieloverbrengingen

Tandwielen komen in het dagelijks leven meer voor als men misschien denkt, en dit in veel toepassingen die men dagelijks gebruikt. Enkele voorbeelden:



Vooraleer je echt aan dit hoofdstuk gaat beginnen, krijg je via onderstaande link op YouTube een klein filmpje waarin de mogelijkheden en toepassingen van tandwielen worden weergegeven.



Opdracht 4.1

Bekijk het filmpje op onderstaande website en luister aandachtig.

http://www.youtube.com/watch?v=UQjOTBrwFmM&feature=mfu_in_order&list=UL

Tandwielen zorgen voor een **overbrenging** van een beweging van de aandrijver naar de volger(s). Dit komt omdat een tandwieloverbrenging een overbrenging is waarbij de tandwielen met elkaar in contact komen (zonder een hulpelement zoals riem of ketting om een afstand te overbruggen).



Zoeken | Bladeren

Tandwieloverbrengingen - Video.wmv

driesuytterhoeven 4 video's Abonneren



0:05 / 2:25 360p

Er bestaan tandwielen in **verschillende maten en vormen**. Enkele veel voorkomende zijn:



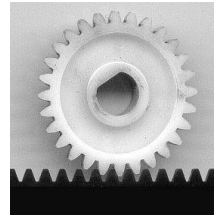
Kettingwiel



Conisch tandwiel



Recht tandwiel



Tandwiel met tandlat

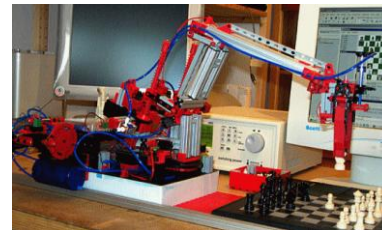
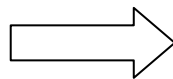


Worm en wormwiel

Tandwielen bestaan ook in **verschillende materialen**. Enkele voorbeelden met voorbeelden waar ze zoal terug te vinden zijn:



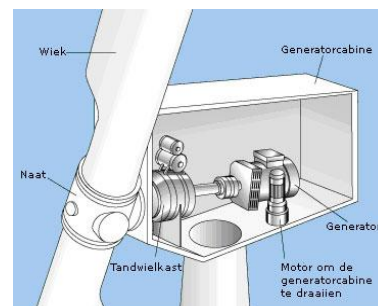
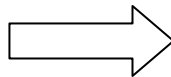
Kunststof



speelgoed



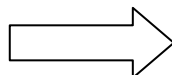
Metaal



tandwielkast windmolen



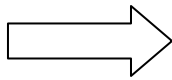
Titanium



Duurdere koersfiets



Hout



Watermolen



Opdracht 4.2

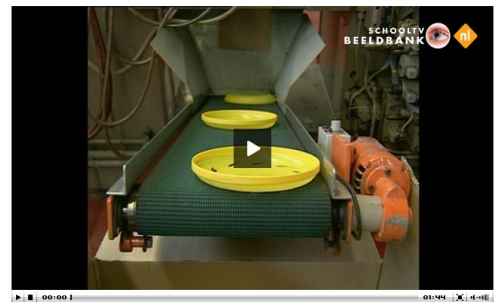
Bekijk onderstaande filmpjes en ontdek hoe enkele van bovenvernoemde (dagelijks gebruikte) materialen gemaakt worden en welke hun grondstoffen zijn.

a) Van aardolie tot plastieken frisbee

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20060913_plastic_frisbee

Plastic Frisbee

Hoe wordt een frisbee gemaakt?

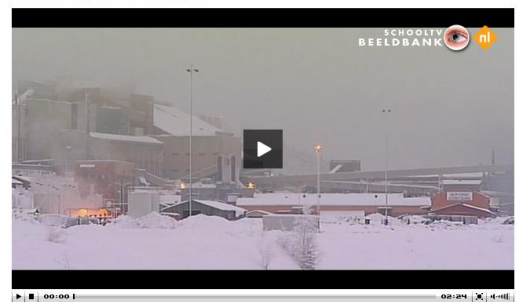


b) Ontginning ijzererts

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20091203_rrzweden08

IJzererts

Hoe haal je dat uit de grond?



c) Van boom tot plank

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20031711_hout25

Het hout

Kijk en lees





Opdracht 4.3

Verbind door middel van pijlen de juiste materialen met hun grondstoffen en verwerkingsbedrijven of ontginningsmethoden.

1) Metaal

Rubberbomen



2) Eiken hout

ijzererts






3) Rubber

eikenboom





Korte zelfevaluatie

							
	Competenties	lIn	lkr	lIn	lkr	lIn	lkr
Ik heb er geen moeite mee om de juiste grondstoffen aan de bijhorende materialen te linken.	I						
Ik heb de filmpjes over de verwerking van grondstof tot materialen met plezier bekeken.	W						
Ik heb goed opgelet bij het afspelen van de filmpjes.	A						
Ik kan nu situaties herkennen en inschatten waar het gebruik van tandwielen nuttig is.	I						

Wat weten we nog van de verschillende soorten tandwielen? Ga eventueel even terug kijken op pagina 16.



Opdracht 4.4

In onderstaande figuur zitten heel wat soorten tandwielen. Welke herken je?

Omcirkel de juiste benaming en maak met een pijl een verwijzing naar de figuur.

- Conische tandwielen
- Kettingwielen
- Rechte tandwielen
- Tandwiel met tandlat
- Worm en wormwiel





Opdracht 4.5

Bekijk aandachtig een filmpje op onderstaande URL. Los daarbij de bijhorende vraagjes op.

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20060706_tandwielen01



Vraagjes over het filmpje: (doorstreep het foutieve antwoord)

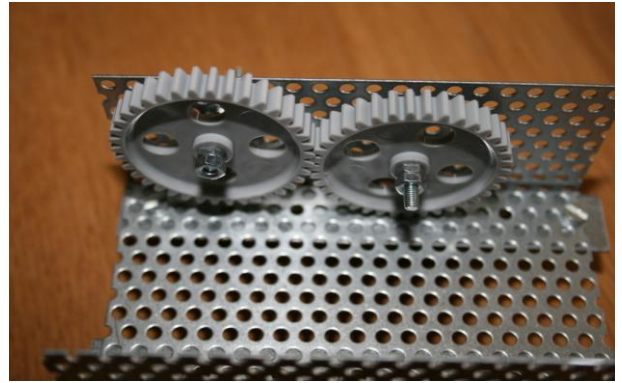
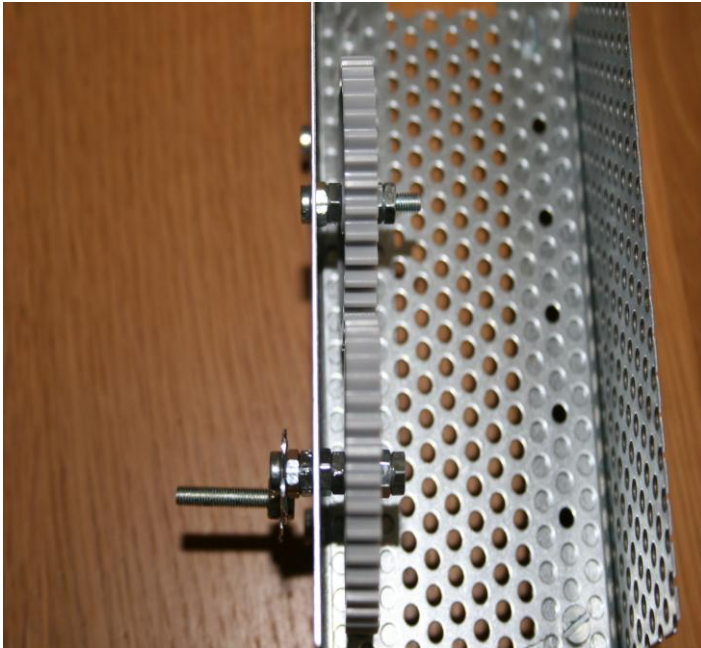
- 1) Trappers van een fiets zitten vast aan een **ketting – tandwiel**.
- 2) Het voorste en achterste tandwiel bij een fiets draaien altijd naar **dezelfde – tegengestelde** kant
- 3) Tandwielen die in elkaar ingrijpen, bewegen altijd in **dezelfde- tegengestelde** draairichting
- 4) In de bel van het filmpje waren **2 – 3** tandwielen aanwezig

/4







Opdracht 4.6

Bouw de eerste tandwieloverbrenging op het frame. Bouw de opstelling zoals op de volgende afbeeldingen. Gebruik hierbij twee even grote tandwielen met diameter 40 mm. (Volg de richtlijnen in bijlage 2)



Benodigde materialen:

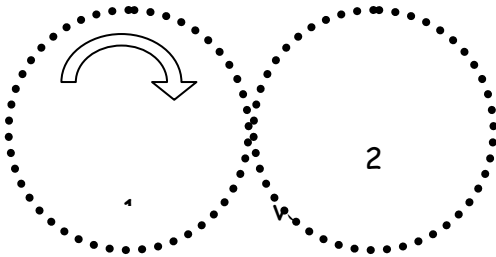
Gereedschap/onderdeel	Afbeelding	Aantal	Functie
Steeksleutel 5,5 – 7 mm		2	Monteren van aandrijver en volger
Platte schroevendraaier		1	Monteren van de volger
Bout M3 x 20 (1 stuk)		2	Montage volger
Moer M3 (8 stuks)		12	Montage tandwielen
Tandwiel diameter 40 mm		2	Experiment uitvoeren

Gebruik bij deze opstelling de zwenkel die je al gemonteerd hebt uit hoofdstuk 3.



Opdracht 4.7

Doe nu het eerste experimentje aan de hand van je gebouwde opstelling. Trek je de juiste conclusies?



Hoeveel tanden hebben beide tandwielen?

- ☐ 36
- ☐ 38
- ☐ 40

Hoe snel draait het linker tandwiel?

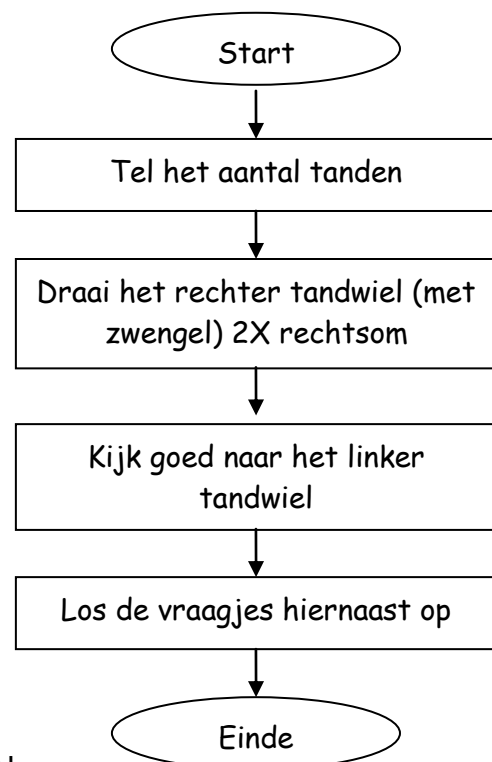
- ☐ sneller dan het rechter tandwiel
- ☐ trager dan het rechter tandwiel
- ☐ even snel dan het rechter tandwiel

Hoeveel toeren draait het linker tandwiel?

- ☐ meer dan het rechter tandwiel
- ☐ minder dan het rechter tandwiel
- ☐ evenveel dan het rechter tandwiel

In welke richting draait het linker tandwiel?

- ☐ in dezelfde richting dan het rechter tandwiel (rechtsom)
- ☐ in tegenovergestelde richting dan het rechter tandwiel (linksom)





Opdracht 4.8

Welke bewering(en) is/zijn juist voor het experiment (opdracht 4.7) dat je net hebt uitgevoerd? Omcirkel de bewering(en) die van toepassing is/zijn.

Mijn opgebouwde aandrijving kan beweging:

- **Versnellen – vertragen**
- **Van draairichting wijzigen**
- **Van beweging veranderen**

Nu gaan we nog wat meer experimentjes doen om de mogelijkheden van tandwieloverbrengingen te bekijken.



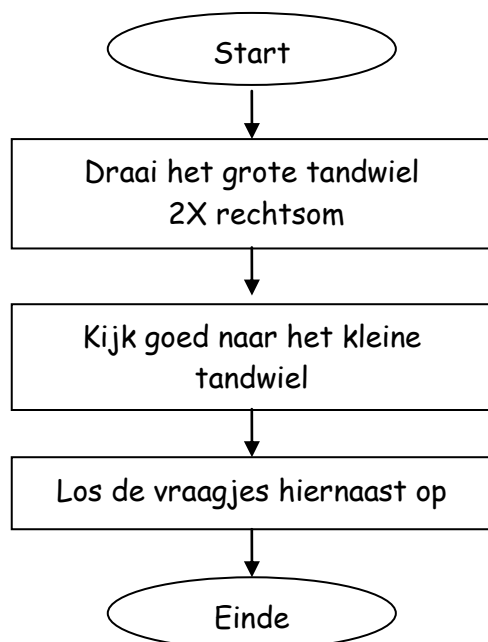
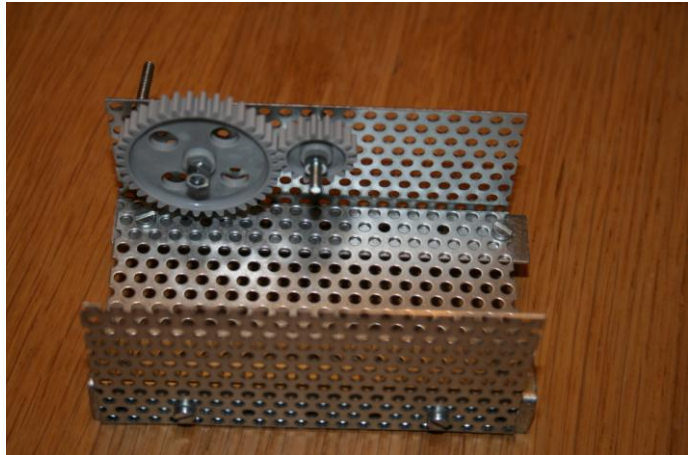
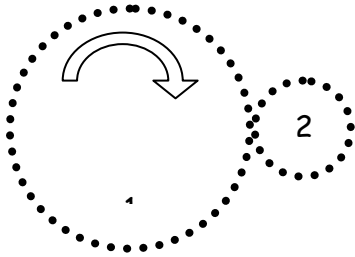
Korte zelfevaluatie

							
	Competenties	lIn	lkr	lIn	lkr	lIn	lkr
Ik kan vanaf nu verschillende soorten tandwielen onderscheiden, herkennen en benoemen.	I						
Ik heb het filmpje zo aandachtig bekeken dat ik de meeste vragen goed kon beantwoorden.	A/I						
Mijn eerste tandwieloverbrenging draaide vlot.	V						
Ik heb de juiste conclusies uit het experiment kunnen trekken.	V/A						
Ik kijk al uit naar de volgende experimenten.	W						



Opdracht 4.9

Bouw tandwieloverbrenging 2 op het frame. Bouw de opstelling opnieuw zoals op de onderstaande afbeelding. Gebruik hierbij twee verschillende tandwielen. Het grote tandwiel is diameter 40 mm, het kleine tandwiel is 20 mm. De werkwijze van monteren van de onderdelen is net zoals bij de vorige opstelling. Los ook de bijhorende vraagjes op.



Hoe snel draait het kleine tandwiel?

- ☐ sneller dan het grote tandwiel
- ☐ trager dan het grote tandwiel
- ☐ even snel dan het grote tandwiel

Hoeveel toeren draait het kleine tandwiel?

- ☐ meer dan het grote tandwiel
- ☐ minder dan het grote tandwiel
- ☐ evenveel dan het grote tandwiel

In welke richting draait het kleine tandwiel?

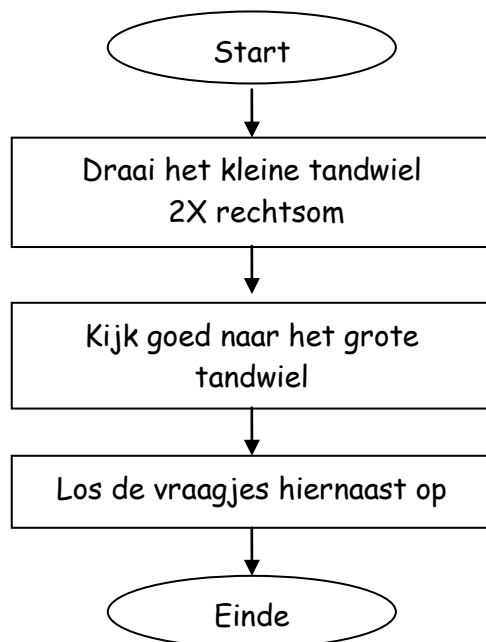
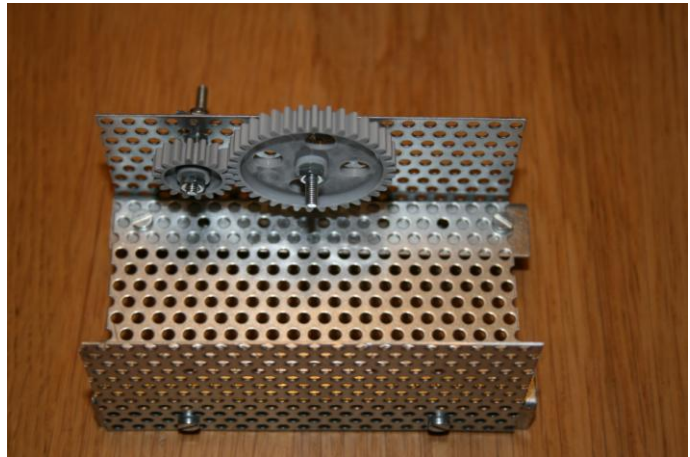
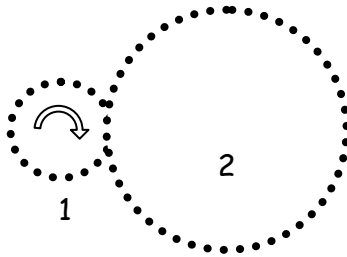
- ☐ in dezelfde richting dan het grote tandwiel (rechtsom)
- ☐ in tegenovergestelde richting dan het grote tandwiel (linksom)



Opdracht 4.10

Bouw tandwieloverbrenging 3 op het frame. Wissel hierbij de tandwielen van plaats.

Denk je aan de vraagjes?



Hoe snel draait het grote tandwiel?

- ☐ sneller dan het kleine tandwiel
- ☐ trager dan het kleine tandwiel
- ☐ even snel dan het kleine tandwiel

Hoeveel toeren draait het grote tandwiel?

- ☐ meer dan het kleine tandwiel
- ☐ minder dan het kleine tandwiel
- ☐ evenveel dan het kleine tandwiel

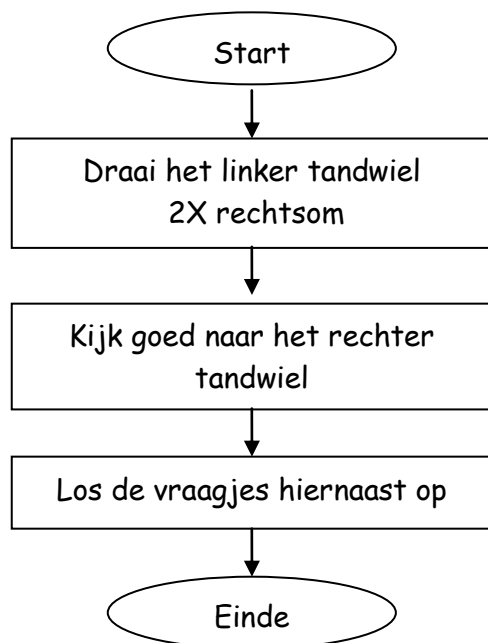
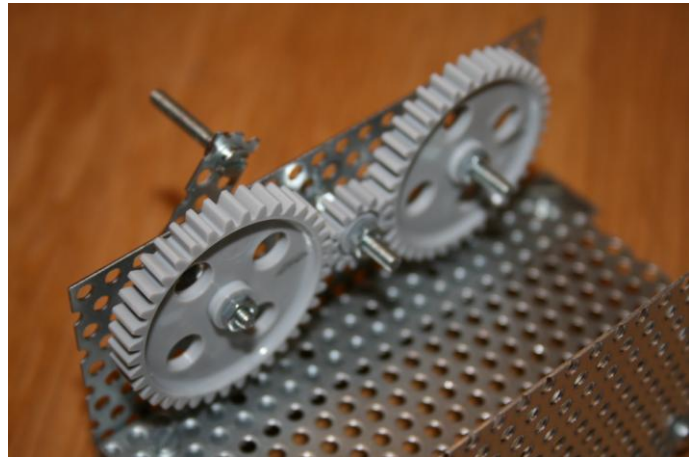
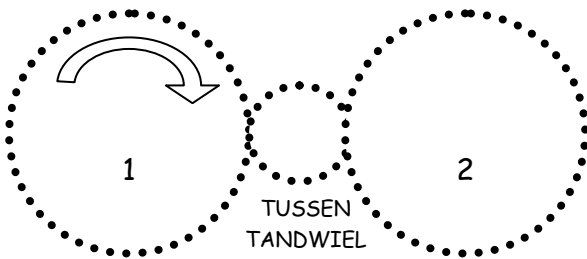
In welke richting draait het grote tandwiel?

- ☐ in dezelfde richting dan het kleine tandwiel (ook rechtsom)
- ☐ in tegenovergestelde richting dan het kleine tandwiel (linksom)



Opdracht 4.11

Bouw tandwieloverbrenging 4 op het frame. Kies hiervoor 2 tandwielen van 40 mm en 1 tandwiel van 20 mm. Kan je deze vraagjes ook oplossen?



Hoe snel draait het rechter tandwiel?

- sneller dan het linker tandwiel
- trager dan het linker tandwiel
- even snel dan het linker tandwiel

Hoeveel toeren draait het rechter tandwiel?

- meer dan het linker tandwiel
- minder dan het linker tandwiel
- evenveel dan het linker tandwiel

In welke richting draait het rechter tandwiel?

- in dezelfde richting dan het linker tandwiel (rechtsom)
- in de tegenovergestelde richting dan het linker tandwiel (linksom)

Hoe snel draait het tussen tandwiel?

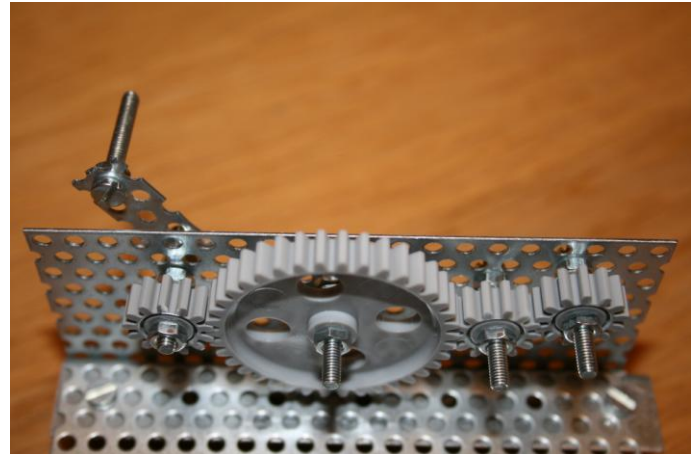
- sneller dan beide tandwielen
- trager dan beide tandwielen
- even snel dan beide tandwielen



Opdracht 4.12

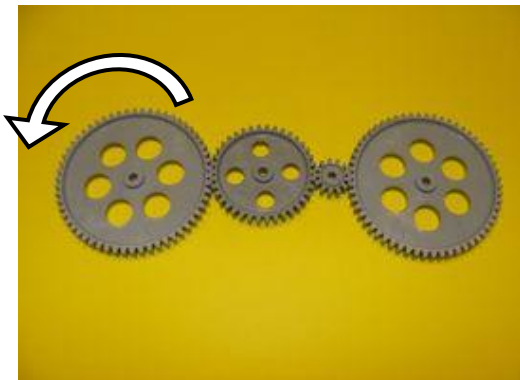
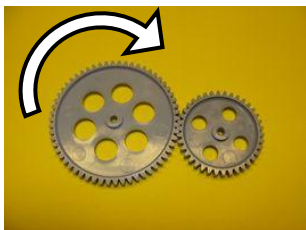
Bouw tandwieloverbrenging 5 op het frame. Kies hiervoor 1 tandwiel van 40 mm en 3 tandwielen van 15 mm.

Los aan de hand van deze opstelling de vragen van opdracht 4.13 op.






Opdracht 4.13

In welke richting draaien de tandwielen? Teken de draairichting (via een pijltje) bij de overige tandwielen.





Korte zelfevaluatie

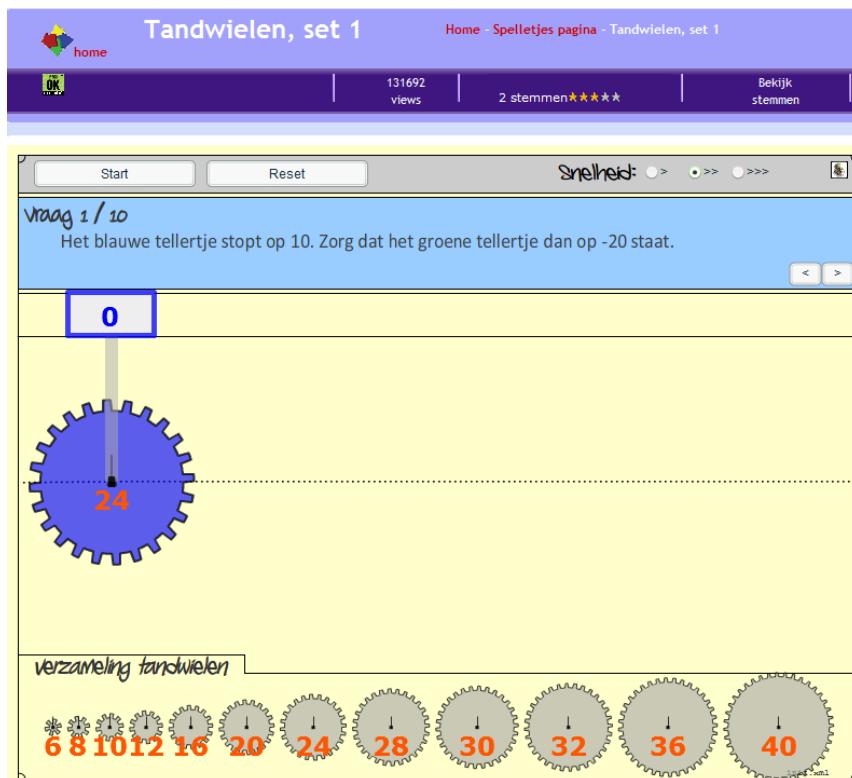
							
	Competenties	lIn	lkr	lIn	lkr	lIn	lkr
Ik heb alle opstellingen gemakkelijk en snel kunnen opbouwen.	V						
Ik slaag er gemakkelijk in om draairichtingen bij een tandwieloverbrenging aan te duiden.	I						
Ik heb de gebruikte componenten na het ombouwen van een opstelling telkens goed terug opgeborgen.	A						
Het werken met de materialen en gereedschappen ligt me wel, ik voel dat ik handig ben.	W						
Ik kan aan de hand van een vraag een juiste tandwieloverbrenging samenstellen.	I						
Ik heb goed samengewerkt met mijn medeleerling(en) om de constructies te bouwen.	A/V						
Ik vind het leuk om met meerdere leerlingen samen te werken.	W/A						





Opdracht 4.14

Herhalings oefeningen: op onderstaande website kan je oefeningen over tandwieloverbrengingen virtueel nog eens uitvoeren. Op deze manier kan je voor jezelf eens uittesten hoever je kennis momenteel reikt. Haal je hier een score van minimum 8 op 10, ben je een heuse tandwieltechnicus.

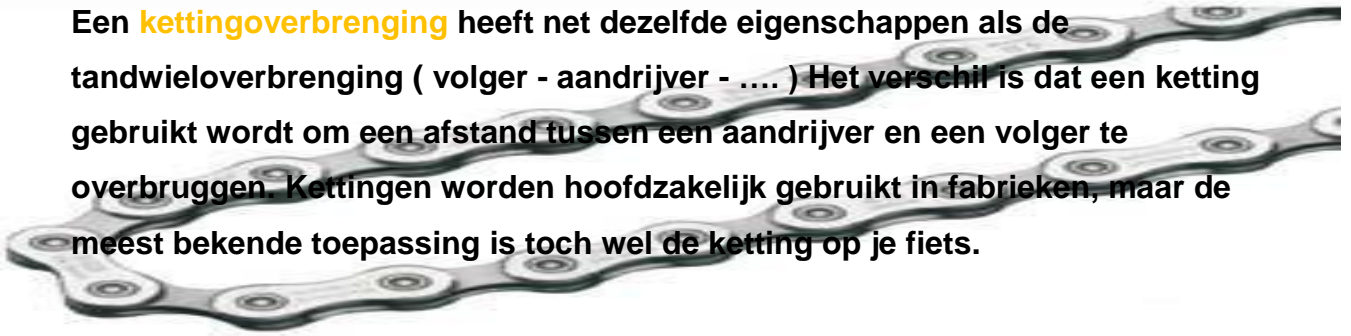


http://www.fi.uu.nl/toepassingen/03226/toepassing_rekenweb.xml
(toepassing tandwieloverbrengingen)

In het volgende hoofdstuk gaan we bestuderen hoe we een overbrenging kunnen maken met behulp van een ketting.

5. Kettingoverbrengingen

Een **kettingoverbrenging** heeft net dezelfde eigenschappen als de tandwieloverbrenging (volger - aandrijver -) Het verschil is dat een ketting gebruikt wordt om een afstand tussen een aandrijver en een volger te overbruggen. Kettingen worden hoofdzakelijk gebruikt in fabrieken, maar de meest bekende toepassing is toch wel de ketting op je fiets.



Opdracht 5.1

Bekijk het filmpje op onderstaande URL en ontdek hoe de ketting op je fiets er mee voor zorgt dat je fiets vooruit gaat.

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20031204_fietsenmaker01

Hoe werkt een fietsketting?

Help! Mijn ketting ligt eraf.



De uitvinding van de fietsketting droeg bij aan het ontstaan van de moderne fiets. Door de ketting was het niet meer noodzakelijk dat de fietser direct boven het voorwiel zat. De fietser was nu meer in evenwicht tussen de twee wielen. Door de komst van de versnelling kon de fietser ook de trapkracht doelmatiger gebruiken. Fietzers konden meer snelheid maken en het werd makkelijker om bergop te fietsen.





Een ketting ligt meestal gespannen tussen 2 tandwielen (kettingwielen) met verschillende diameter. Hierdoor kan men de ronddraaiende beweging versnellen of vertragen. (denk aan het versnellingsapparaat van je fiets)

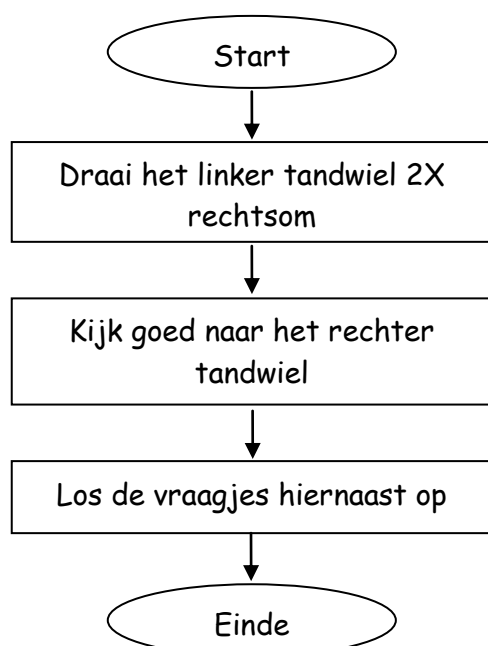
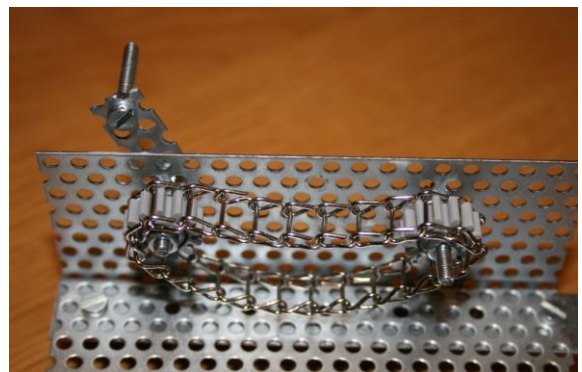
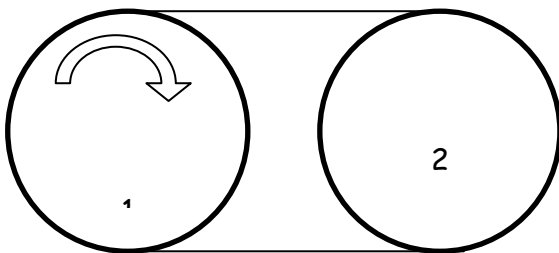


Opdracht 5.2

Bouw kettingoverbrenging 1 op het frame. Bouw de opstelling zoals hieronder weergegeven. De werkwijze staat beschreven in bijlage 3. Gebruik hierbij twee dezelfde tandwielen van 15 mm. Los de vragen op de volgende bladzijde ook op.

Voor deze opstelling is samenwerking de boodschap!!

Vraagjes:



Hoe snel draait het rechter tandwiel?

- sneller dan het linker tandwiel
- trager dan het linker tandwiel
- even snel dan het linker tandwiel

In welke richting draait het rechter tandwiel?

- in dezelfde richting dan het linker tandwiel (ook rechtsom)
- in tegenovergestelde richting dan het linker tandwiel (linksom)



Opdracht 5.3

Neem een fiets met uitgebreid versnellingsapparaat (derailleur). Volg onderstaand stappenplan en los de bijhorende vraagjes op. Neem een rekentoestel, krijt, meter en kegeltjes mee.

1. Leg de ketting op het kleinste kettingwiel vooraan (bij de trapas) en het grootste kettingwiel achteraan (bij het wiel). Dit is de **kleinste versnelling** van de fiets.



2. Hoeveel meter zou je fiets afleggen bij één omwenteling van het wiel? Meet hiervoor met behulp van een rolmeter of vouwmeter de diameter van je wiel op.

Hoeveel bedraagt de diameter?

.....

Hoeveel is dan de omtrek (O) van het wiel?

Formule:



3. Wat is de verhouding bij je huidige kettingoverbrenging? Tel het aantal tanden bij de pedalen: ... Tel het aantal tanden bij het wiel: ...

De verhouding =

De weg die je fiets bij deze kettingoverbrenging zou afleggen, kan je bepalen door de omtrek van je wiel te vermenigvuldigen met deze verhouding.
Afgelegde weg = omtrek x verhouding

Dit is voor uw berekening: x = m

Nu gaan we eens controleren of dit ook wel klopt.

4. Zet met een krijtje een merkteken op je band (waar deze de grond raakt) en op de grond. Plaats ook een merkteken (paaltje of pion) op de startplaats of werk met kleuren. Plaats de pedalen volledig horizontaal.



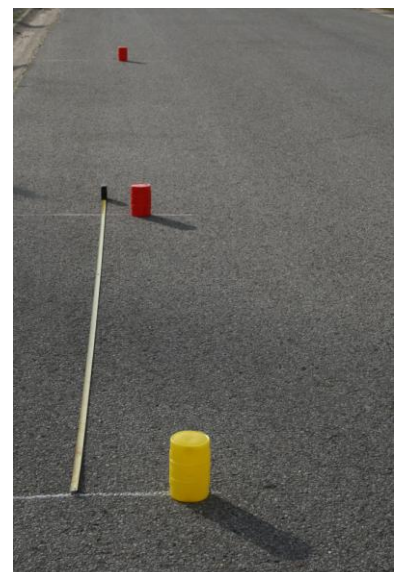
5. Maak nu exact 1 omwenteling met de pedalen. Op de plaats waar je uitkomt, zet je een nieuw merkteken op de weg waar de band de weg raakt.



6. Meet nu met behulp van een rolmeter of vouwmeter de afstand tussen het startpunt en het eindpunt na één omwenteling van de pedalen.

Afstand= ... **cm** = m. Hoeveel had je berekend in punt 3?

Dit zou moeten overeenstemmen. (Het verschil tussen je waardes heeft te maken met kleine afleesfoutjes.)



7. Leg nu de ketting op de grootste versnelling (grootste **verzet**) van je fiets. Vooraan grootste tandwiel, achteraan het kleinste.

Nu gaan we hetzelfde experiment doen als we gedaan hebben met het kleinste verzet. Vertrek van dezelfde startlijn om het verschil in afstand goed te kunnen zien.



8. Hoeveel is de verhouding bij deze kettingstand? Tel het aantal tanden bij de pedalen: ... Tel het aantal tanden bij het wiel:

De verhouding =

De afgelegde weg is dan: x = m

9. Plaats de fiets met merkteken op de band op de streep van de startpositie, pedalen ook opnieuw best in horizontale stand.

Maak nu opnieuw één omwenteling met de pedalen en markeer bij het eindpunt deze positie opnieuw op de weg.



10. Meet nu met behulp van een rolmeter of vouwmeter opnieuw de afstand tussen het startpunt en het eindpunt na één omwenteling.

Afstand= cm = m. Hoeveel had je berekend in punt 8? m

Ook dit zou moeten overeenstemmen.




11. Bekijk nu het verschil eens tussen de weg die je aflegt op de kleinste versnelling en deze op de grootste versnelling.

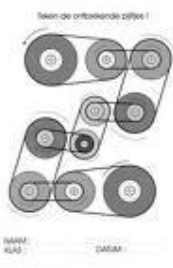
Wat stel je vast?

.....



Korte zelfevaluatie

							
	Competenties	lIn	lkr	lIn	lkr	lIn	lkr
Mijn kettingoverbrenging werkt vlot.	V						
Ik heb de ketting voorzichtig en stevig op de opstelling gemonteerd.	V/A						
Ik kan nu goed inschatten voor welke technische toepassingen er kettingen gebruikt worden.	I						
De kettingoverbrenging maken vond ik wel leuk om te doen	W						
Bij de opdracht met de fiets heb ik de berekeningen en tellingen nauwkeurig uitgevoerd.	I/A/V						
Met mijn medeleerlingen de opdracht met de fiets uitvoeren, was een toffe ervaring.	W/A						
Nu begrijp ik hoeveel verschil het maakt een kleine of grote versnelling te trappen.	I						



In het volgende hoofdstuk gaan we de ketting vervangen door een riem.

6. Riemoverbrengingen

Een riemoverbrenging bestaat uit twee evenwijdige assen waarop schijven - **riemschijven** genaamd - gemonteerd worden. Deze twee schijven zijn door een eindloze (heeft geen begin en geen einde) riem verbonden. Indien de schijven dezelfde diameter hebben, draaien ze met dezelfde snelheid. Zijn de diameters niet gelijk, dan hebben ze verschillende snelheden.



Een riemoverbrenging wordt net zoals een kettingoverbrenging gebruikt om een afstand tussen een aandrijver en een volger te overbruggen. Riemen worden hoofdzakelijk gebruikt in toepassingen waar **slip** mag of moet optreden.

Weetje:

“Slip” bij een riemoverbrenging wil zeggen dat de riem zal slippen ten opzichte van de schijven waarop de riem gelegen is. Deze slip treedt bijvoorbeeld op als de belasting te groot wordt.

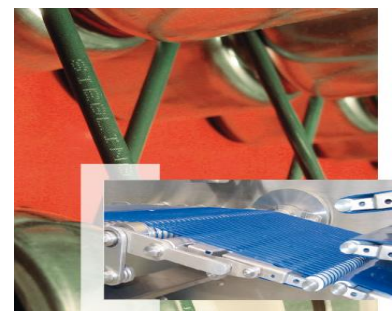
Er bestaan verschillende soorten riemen, enkele zijn de:



V-riem



tandriem



ronde riem

Deze worden in verschillende toepassingen gebruikt.

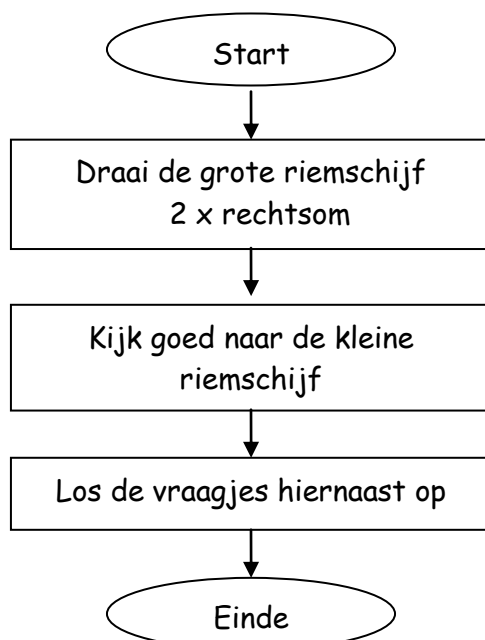
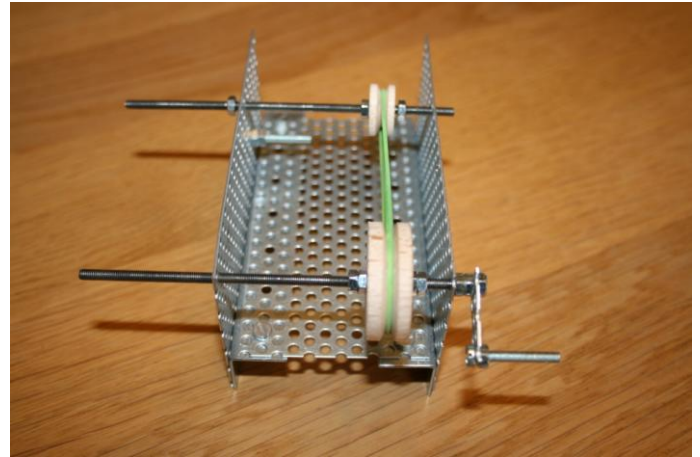
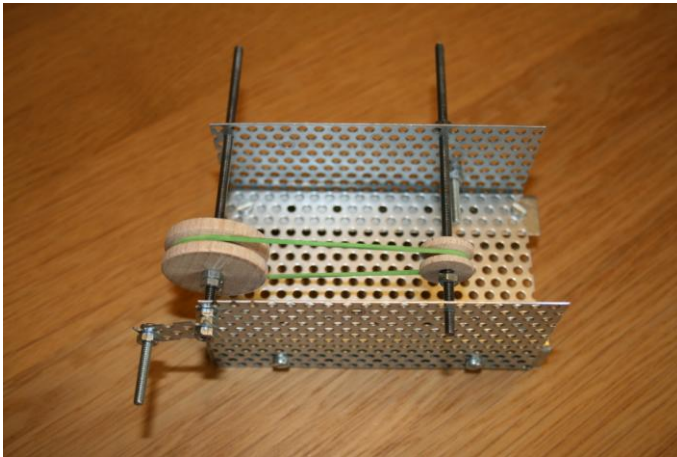
Welke riem ligt er onder de aandrijfkap van de kolomboormachine die op de techniekmobiel staat? Ga dit samen met de leerkracht even na.

.....



Opdracht 6.1

Bouw riemoverbrenging 1 op het frame. Bouw de opstelling zoals op de volgende afbeeldingen. De werkwijze is terug te vinden in bijlage 4. Gebruik hierbij de twee riemschijven (15 en 30 mm diameter) aanwezig in het experimenteersetje en monteer deze op draadstangen. Gebruik een elastiek als riem in plaats van het voorziene darpje. Los ook de vragen op, je kent ondertussen de procedure.



Hoe snel draait de kleine riemschijf?

- sneller dan de grote riemschijf
- trager dan de grote riemschijf
- even snel dan de grote riemschijf

Hoeveel toeren draait de kleine riemschijf?

- meer dan de grote riemschijf
- minder dan de grote riemschijf
- evenveel dan de grote riemschijf

In welke richting draait de kleine riemschijf?

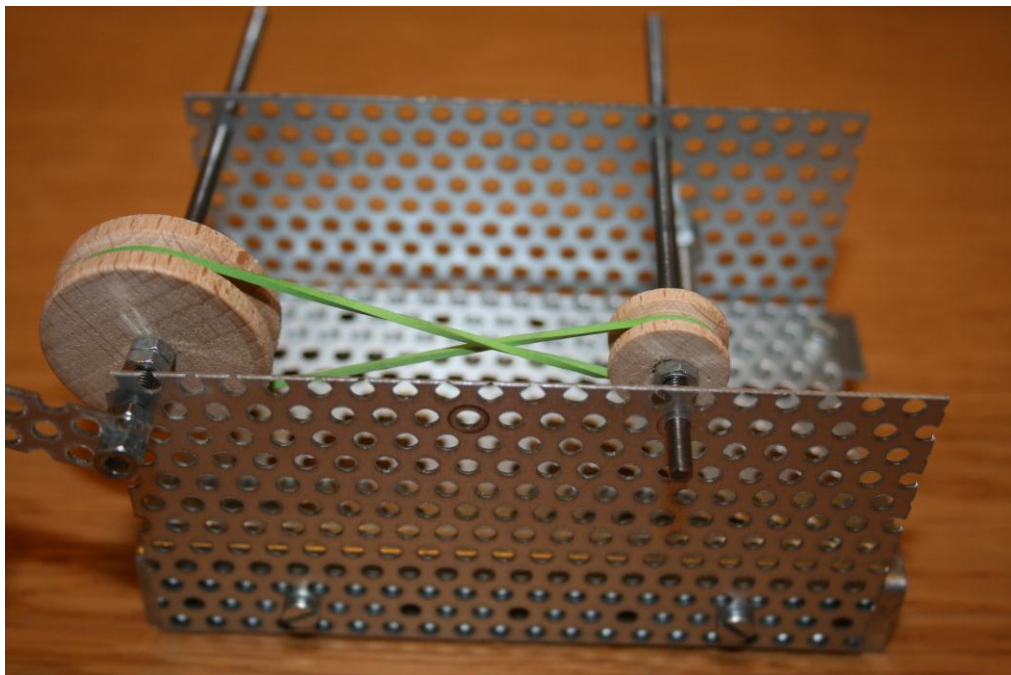
- in dezelfde richting dan de grote riemschijf (rechtsom)
- in tegenovergestelde richting dan de grote riemschijf (linksom)



Uitbreidingsopdracht 6.2

Hoe je het toerental van de volger kan vertragen in plaats van versnellen weet je ondertussen waarschijnlijk wel. Maar weet je ook hoe je bij een riemoverbrenging de draairichting van de volger kan doen omkeren? Probeer dit eens uit.

Tip: (afbeelding)



7. Onderhoud overbrengingen

De meeste overbrengingen dienen goed onderhouden te worden. Tandwielen en kettingen dienen **gesmeerd** te worden omwille van de slijtage die de draaiende delen ondervinden en omdat de metalen onderdelen anders kunnen gaan roesten.



Denk maar aan het onderhoud van je fiets.



Wat doe je als onderhoud om je ketting en tandwielen van je fiets zonder te veel piepend geluid te laten draaien?

.....

Buiten de verschillende smeeroïlen wordt er ook gesmeerd met vetten. Dit komt vooral voor bij tandwieloverbrengingen.



Het onderhoud van riemen is eenvoudig, als deze slijtage vertonen, moeten ze vervangen worden.

8. Taalspelletje



Opdracht 8.1

Om je geheugen van deze bundel nog eens op te frissen, moet je een aantal begrippen of termen zoeken in onderstaand letterdoolhof. De woorden kunnen horizontaal, verticaal of diagonaal staan. De schrijfwijze is van links naar rechts, van boven naar onder en omgekeerd.

Te zoeken woordjes:

Drijver – volger – overbrenging – smeerolie – transmissie – tandwiel – riemschijf – krachtbron – ketting – draairichting – toerental – spanrol – slip – smeervetten - aandrijven

a	s	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s
t	u	m	v	w	x	r	y	z	a	b	s	c	d	e	f	g	h	i	d
s	m	e	e	r	v	e	t	t	e	n	p	p	o	n	m	l	k	j	r
q	r	s	t	e	u	g	v	w	x	y	a	z	a	b	c	d	e	f	a
g	h	i	j	k	r	l	l	m	n	o	n	p	q	r	s	t	u	v	a
b	a	s	z	y	x	o	v	e	r	b	r	e	n	g	i	n	g	w	i
c	d	e	l	f	g	v	l	h	i	j	o	k	l	m	n	o	p	q	r
k	f	e	d	i	c	b	a	i	z	y	l	x	w	v	u	t	s	r	i
g	r	h	i	j	p	k	l	m	e	n	g	n	i	t	t	e	k	o	c
e	d	a	c	b	a	z	y	x	e	w	v	u	t	s	r	q	p	f	h
u	t	s	c	r	q	p	o	n	i	m	l	k	j	i	h	g	j	f	t
v	l	d	e	h	f	g	h	i	s	j	k	l	m	n	o	i	p	q	i
w	a	e	d	c	t	b	a	z	s	y	x	w	v	u	h	t	s	r	n
x	t	a	g	f	e	b	d	s	i	b	a	z	y	c	x	w	v	u	g
y	n	b	h	i	j	k	r	l	m	m	n	o	s	p	q	r	s	t	t
z	e	c	g	f	e	d	c	o	s	b	a	m	z	y	x	w	v	u	s
a	r	d	j	i	k	l	m	n	n	o	e	p	q	r	s	t	u	v	r
r	e	v	j	i	r	d	f	e	a	i	d	c	b	a	z	y	x	w	q
b	o	e	c	b	a	m	l	k	r	i	a	b	c	f	d	e	t	j	p
c	t	f	g	h	i	j	k	l	t	a	n	d	w	i	e	l	m	n	o

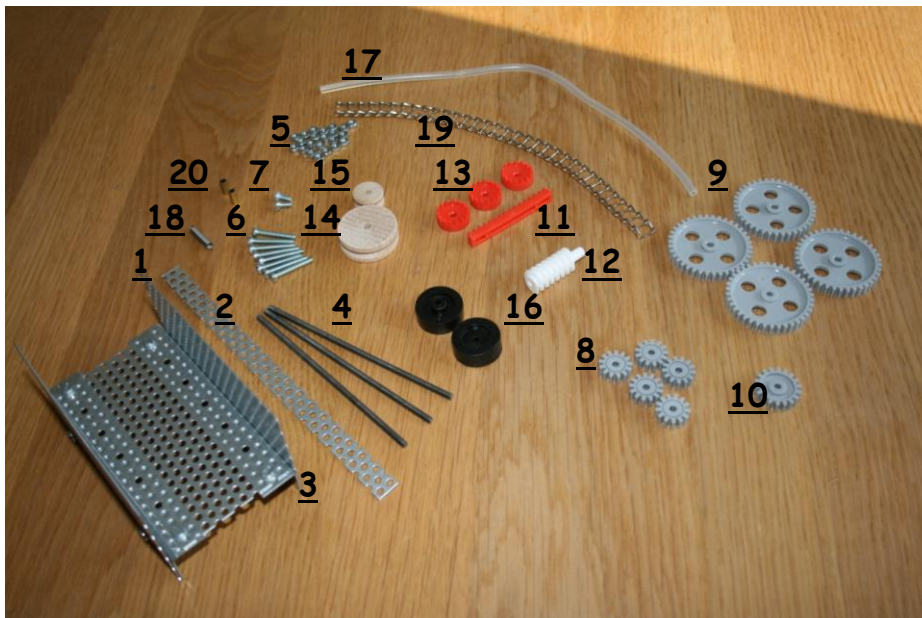
9. Nazicht experimenteerpakketje

Dit bundeltje is afgehandeld, nu moeten het frame en de zwengel terug gedemonteerd worden en dient er nog gecontroleerd te worden of het experimenteerstetje nog compleet is. Op die manier weet je ook of je het materiaal goed verzorgd hebt.



Opdracht 9.1

Demonteer jouw frame en zwengel en steek de onderdelen terug in het experimenteerdoosje. Leg opnieuw de inhoud ervan netjes op je tafel of werkplek. Bekijk nauwkeurig of alle onderdelen er nog inzitten. Noteer de hoeveelheid onderdelen in onderstaande tabel en vergelijk dit met wat er volgens de lijst zou moeten inzitten.






Onderdeel	Afmetingen in mm	Stuknr	Aantal	Aanwezig
Blikken gatenstrook	50 x 100 x 0,7, 3 mm gaten	1	3	
Blikken gatenstrook	10 x 160 x 0,7 mm, 3 mm gaten	2	1	
L-ijzer gatenstrook	15 x 15 x 1 mm, 100 mm lang, 4,5 mm gaten	3	2	
draadstangen	M3 x 100	4	3	
moeren	M3	5	30	
bouten	M3 x 20	6	8	
bouten	M3 x 6	7	8	
tandwielen	15 mm, 13 tanden, gat 3 mm	8	5	
tandwielen	40 mm, 38 tanden, gat 3 mm	9	4	
tandwiel	20 mm, 18 tanden, gat 3 mm	10	1	
tandlat	6 x 6 x 50 mm, 16 tanden	11	1	
wormwiel	Diameter 12 mm	12	1	
kroonwielen	Diameter 16,5 mm, 15 tanden	13	3	
riemschijf	Diameter 30 mm	14	1	
riemschijf	Diameter 15 mm	15	1	
loopwielen	PVC, diameter 21,5 mm	16	2	
Kunststof darm	Rubberdiameter 4mm, 250 mm lang	17	1	
trekveer	20 mm lang	18	1	
ketting	10 x 200 mm	19	1	
huls	Messing 4/3 x 8	20	2	

Hopelijk zijn alle onderdelen er nog en verdien je een ...





Eindevaluatie

							
	Competenties	lIn	lkr	lIn	lkr	lIn	lkr
Ik kan nu inschatten welke overbrenging het meest geschikt is voor een bepaalde toepassing.	I						
Ik kan de verhouding van een aandrijving bepalen en weet wanneer deze versnelt of vertraagt.	I						
Ik kan bijna niet wachten om aan een volgende bundel van techniek te beginnen.	W/A						
Het hanteren van de gereedschappen lukte me goed.	V/I						
Mijn onderdelen waren er nog allemaal, ik heb er goed zorg voor gedragen.	A						
Ik werkte graag samen met anderen om een constructie op te bouwen.	A						
Ik vond dit bundeltje wel leuk om te doen.	W						
Ik vond dit bundeltje wel moeilijk.	I/V						

Meer info over het project “ontdektechniektalent”, bijbehorende educatieve links, de verschillende partners, andere leerinhouden en meer vindt u op

www.ontdektechniektalent.be

Het project “ontdektechniektalent” is een initiatief van gedeputeerde Frank Smeets, gerealiseerd door het Steunpunt Onderwijs Provincie Limburg en werd mede mogelijk gemaakt door Limburg Sterk Merk, het Limburgs Overlegplatform Onderwijs Arbeid, het Regionaal Technologisch Centrum en FTML (sectorfonds metaal) en andere partners.



Dit lespakket met de bijhorende techniekmobiel werd ontwikkeld en verdeeld in opdracht van het **Steunpunt Onderwijs Provincie Limburg** en is vrij te gebruiken.

Geraadpleegde bronnen:

www.technopolis.be

<http://www.schooltv.nl/beeldbank/>

<http://www.webquests.nl/lesinhoud/tandwielen/tandwielen.htm>

http://www.fi.uu.nl/toepassingen/03226/toepassing_rekenweb.xml

Bundel overbrengingen – Sint Martinusscholen – Herk de Stad - Auteur: D. Goorts

Bundel overbrengingen – auteur B. Coene

Bundel overbrengingstechniek - Opitec

www.Youtube.be

Project “Horizontaal” – Magda Van Montfort

auteur: Mark Vandeweyer