

3

Reactie



Benodigheden en voorbereiding

- ☐ JWC map (per leerling)
 - ☐ Bijlage knipblad tandwielen (per drietal)
 - ☐ Bijlage leerkrachtinformatie
 - ☐ Materialentafel met materialen die leerlingen voor het doorgeven van de beweging in hun kettingreactie kunnen gebruiken, bijv.: plastic/kartonnen bekertjes, touw, satéprikkers, elastiek, karton, scharen, ijzerdraad, rietjes, etc. Aangevuld met materialen die de leerlingen zelf meenemen.
- Lees de leerkrachtinformatie uit de bijlage goed door om de leerlingen inhoudelijk te kunnen begeleiden.
 - Maak groepjes van drie leerlingen
 - Open van tevoren het programma Gearsketch (<https://frankleenaars.github.io/gearsketch/>) en probeer een paar tandwielen te tekenen (klik voor een uitleg op het vraagteken in de rechter bovenhoek van je scherm, zie omschrijving in deze docentenhandleiding).



Taalinstructie

Denkstappen:

1. **Tandwielen** geven een **beweging** aan elkaar door.
2. **Als** een groot en een klein **tandwiel** met elkaar verbonden zijn, **dan draait** het grote **tandwiel langzamer dan** het kleinere **tandwiel**.
3. **Door** een kleiner **tandwiel** na een groter **tandwiel** te plaatsen, maak je de **beweging sneller**.
4. **Door** een groter **tandwiel** na een kleiner **tandwiel** te plaatsen, maak je de **beweging langzamer**.
5. Bij een **katrol** gaat een touw er één kant in, en een andere kant uit, de **katrol** verandert de **trekrichting**.
6. **Als** je bij een **hefboom** de ene kant **naar beneden duwt, dan gaat** de andere kant **omhoog**.



Fase OOL: Verkennen

In deze les gaan de leerlingen verschillende manieren verkennen om hun machine in beweging te houden. Hoe kunnen ze de beweging overbrengen? Ze leren overbrengingsprincipes zoals hefbomen, katrollen en tandwielen. Ze maken vervolgens hun eigen overbrenging waarbij ze één of meerdere van deze principes toepassen. Uiteindelijk noteren ze een paar ideeën die ze in hun eigen Goldberg machine toe willen passen. De leerdoelen voor de leerlingen zijn:

- Ik kan bewegings- en overbrengingsprincipes ervaren, onderzoeken, en functioneel toepassen.
- Ik kan een object maken naar eigen ontwerp (idee en inzicht) met materialen en voorwerpen.
- Ik kan een product maken waarin de eisen in duidelijke kenmerken tot uiting komen.
- Ik kan gebruik maken van verschillende passende technieken om (onderdelen van) het product te realiseren.



Inhoud les

Per dia wordt toegelicht wat je als leerkracht kunt vertellen, wat de leerlingen doen en eventueel extra achtergrondinformatie.

Toelichting



Start (5 min.)

Blik terug op de voorgaande les. We hebben verschillende manieren bekeken om de kettingreactie in actie (in beweging) te brengen. Welke manieren weten de leerlingen nog? Laat ze een paar manieren opnoemen. Welke krachten werden hierbij gebruikt? Benoem nog even kort enkele veel voorkomende krachten: duwkracht, trekkracht, zwaartekracht, veerkracht en magnetische kracht.

Deze les gaan we kijken hoe we deze beweging door kunnen geven (reactie), zodat de kettingreactie blijft bewegen. Laat de leerlingen terugdenken aan de kettingreacties die ze tot nu toe hebben gezien. Welke manieren hebben ze tot nu toe gezien voor het overbrengen van de bewegingen, welke vonden ze het opvallendste, meest creatieve, het leukste?

Dia

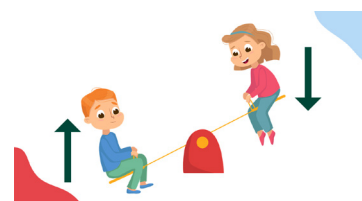


Kern (45 min.)

Hefbomen, tandwielen en katrollen (15 min.)

Bekijk samen de video van de kettingreactie. Wat valt op aan deze kettingreactie? Welk element komt steeds terug? Benoem dat in deze kettingreactie er een paar keer gebruik wordt gemaakt van een 'hefboom' om de beweging door te geven.

Een hefboom is een soort wip. Bekijk samen de afbeelding. Door een kracht aan één kant van de hefboom uit te oefenen, beweegt de andere kant in tegengestelde richting.



Bekijk nogmaals de video van de kettingreactie. Zien de leerlingen de hefboomen terug in de kettingreactie?



Toelichting

Bekijk samen de video van de kettingreactie. Welke techniek wordt hier gebruikt om de beweging door te geven? Hier wordt gebruik gemaakt van tandwielen. Dit zijn een soort wielen met tanden eraan, vandaar de naam tandwielen.

Dia

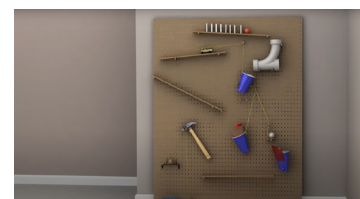


Open [gearsketch](https://frankleenaars.github.io/gearsketch/) op het digibord. Teken een tandwiel door een rondje te tekenen. Teken vervolgens een tweede tandwiel van een ander formaat. Plaats dit tandwiel dicht bij het eerste tandwiel zodat ze in elkaar grijpen. Geef nu de richting aan met de rode pijl. Klik op 'play' om de tandwielen in beweging te brengen. Wat valt de leerlingen op? Hoe zouden we de beweging sneller kunnen maken, of juist langzamer? De tandwielen geven een beweging aan elkaar door. Door een kleiner tandwiel na een groter tandwiel te plaatsen, maak je de beweging sneller. Door een groter tandwiel na een kleiner tandwiel te plaatsen, maak je de beweging langzamer.

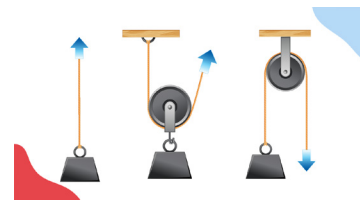


<https://frankleenaars.github.io/gearsketch/>

Bekijk samen de video van de kettingreactie. Welke techniek wordt hier met de bekertjes gebruikt om de beweging door te geven? Hier wordt gebruik gemaakt van katrollen.



Een katrol is een soort schijf waarop een touw ligt. Hiermee kun je de trekrichting van een touw veranderen.



Aan de slag (30 min.)

Verdeel de leerlingen in groepjes van drie. Benoem dat de leerlingen nu zelf aan de slag gaan. Ze gaan iets maken om een beweging door te geven binnen een kettingreactie. Ze kunnen hierbij gebruik maken van een hefboom, een tandwiel, een katrol of een combinatie hiervan. Ze mogen vrij experimenteren met de materialen van de materialentafel.



Toelichting

Als de leerlingen tandwielen willen maken, kunnen ze gebruik maken van het knipblad tandwielen. Ze kunnen deze op karton plakken en uitknippen, zo krijgen ze verschillende tandwielen die in elkaar passen.

Leerlingen die een katrol willen maken kunnen meer informatie vinden op: <https://schooltv.nl/item/de-katrol-wie-niet-sterk-is-moet-slim-zijn>

Om zelf een katrol te maken kunnen ze de volgende video bekijken: <https://www.youtube.com/watch?v=rc0cpp3i8GA>

Deze video is in het Engels, maar ook zonder geluid zijn de stappen goed te volgen.

Leerlingen die met de hefboom aan de slag willen kunnen meer inspiratie en voorbeelden vinden op: <https://schooltv.nl/item/hefbomen-meer-kracht-door-het-gebruik-van-een-hefboom>

Dia



Afsluiting (10 min.)

Bespreek de verschillende oplossingen van de verschillende groepjes. Wat hebben ze gemaakt? Hoe wordt de beweging overgebracht? Hebben ze gebruik gemaakt van een hefboom, tandwiel, een katrol, of een combinatie?



Laat de leerlingen hun ideeënblad erbij pakken. Ze hebben vandaag verschillende manieren gezien om een beweging door te geven. Welke vonden ze het leukste? Laat ze ieder voor zich drie manieren noteren waarmee ze de beweging in hun eigen machine willen doorgeven.

Laat de leerlingen hun ideeënblad in hun JWC map stoppen.

Wijs de leerlingen nog eens op de materialenbak. Moedig ze aan om ook voor de volgende les materialen te verzamelen.

Ruim samen goed op. Bewaar de producten van deze les voor later (her)gebruik.

