

De knikkerbaan





De knikkerbaan



Je kent ze misschien wel: knikkerbanen. Sommige zijn heel eenvoudig, maar andere zijn heel ingewikkeld. Onderweg komt de knikker dan de gekste dingen tegen: belletjes, lampjes die aangaan, een rad dat gaat draaien of een slommbaan. In zo'n knikkerbaan vind je allerlei technieken die met stroomkringen en overbrengingen te maken hebben.

Jij gaat een eigen **knikkerbaan** ontwerpen.

Jullie werken **in drietallen** aan de opdracht en jullie hebben **twintig** uren de tijd.



Waar moet de opdracht aan voldoen?

De opdracht moet voldoen aan eisen. De eisen zijn:

- de knikker moet onderin beginnen en eerst omhoog gebracht worden;
- de knikker wordt met een kettingreactie in gang gezet;
- de knikkerbaan heeft licht- en geluidseffecten;
- je maakt een lijst met soorten overbrengingen;
- je geeft de plaats aan van de overbrengingen in de knikkerbaan.



Moeilijke woorden

In deze opdracht zitten moeilijke woorden. Weet jij bijvoorbeeld wat 'kettingreactie' betekent? Vind de moeilijke woorden van deze opdracht. Zoek uit wat ze betekenen.



Maak de opdracht 'Moeilijke woorden - Woordenlijst (1)'.



Wat ga je doen?

Lees de werkkaarten globaal door. Schrijf onder elk plaatje de hoofdgedachte van de kaart.



Maak de opdracht 'Wat ga je doen? (2)'.





Werkkaart 1: Oriënteren



Informatie verzamelen

Je gaat informatie verzamelen voor de knikkerbaan. Daarvoor bekijken jullie filmpjes en lezen jullie informatie op een website.

Zorg dat je ideeën opdoet voor jouw knikkerbaan. Hoe ga je de kettingreactie maken? Hoe krijg je de knikker op het bord omhoog? Wat voor licht- en geluidseffecten ga je maken?

Let op: voor het zoeken heb je **40** minuten.

- a. Ga naar [youtube.com](https://www.youtube.com) en zoek op 'marble coaster'. Bekijk een aantal knikkerbaan filmpjes.
- b. Kijk op [knikkerbaan.nl](https://www.knikkerbaan.nl). Dit is de internetsite van Jelle. Bekijk zoveel mogelijk op deze site, vooral bij de bouwtips van Jelle.
 - De knikker wordt met een kettingreactie in gang gezet. Welke overbrengingen van knikkerbaan.nl kunnen jullie gebruiken?

- Hoe ga je de knikker op het bord omhoog krijgen?





- Hoe ga je de licht- en geluidseffecten maken?

- c. Op de website van het Sciencemuseum in Engeland kun je een online-knikkerbaan maken. Het is een soort game. Probeer op launchpad een aantal knikkerbanen.

www.sciencemuseum.org.uk/launchpad/launchball

Welke onderdelen uit launchpad kun jij gebruiken voor een echte knikkerbaan? Schrijf erbij of jij dat zou willen gebruiken.

Onderdeel	Bruikbaar?

- d. Bedenk een nieuwe manier waarmee je de knikker van onderin het bord naar boven kunt krijgen.



Brainstormen

Jullie gaan nu brainstormen over de knikkerbaan. Let op! Gebruik je fantasie. Je ideeën hoeven niet uitvoerbaar te zijn.



Maak de opdracht 'Brainstormen – Vel papier (2)'.





Keuzes maken

Na de brainstorm ga je kijken wat haalbaar is. Je gaat keuzes maken uit alles wat opgeschreven is. Denk daarbij steeds aan het thema.

- a. Welk thema kiezen jullie?

- b. Welke overbrengingen of mechanismen willen jullie gaan gebruiken in de knikkerbaan? Schrijf in de tabel hieronder vijf overbrengingen en/of mechanismen op.

Overbrengingen en/of mechanisme	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

- c. Welke stroomkring kiezen jullie (bijvoorbeeld een lamp of een motor)?
Stroomkring:



Het werk plannen

Straks gaan jullie de knikkerbaan maken. Maar wie doet wat wanneer? Maak daarvoor een planning.



Maak de opdracht 'Het werk plannen (4)'.





Werkkaart 2: Ontwerpen



Een eerste ontwerp maken

Je gaat de knikkerbaan ontwerpen. Je maakt schetsen en daarna een tekening van de stroomkring. Hiervoor heb je nodig: potlood, gum, een liniaal en papier.

- Neem het stuk board dat je gaat gebruiken. Maak daarop met stroken papier en karton een aantal mogelijke routes voor knikkerbanen. Zet ook de licht- en geluidseffecten erbij. Maak foto's of tekeningen van minstens 3 mogelijke knikkerbanen. Bewaar deze in een map.
- Probeer een aantal dingen uit voor het in beweging brengen van de knikker. **Let op**, dat doe je met een kettingreactie die uit minstens 3 mechanieken bestaat!
Schrijf op welke mechanieken jullie gaan maken:

- Hoe breng je de knikker van beneden naar boven? Daar hebben jullie eerder over nagedacht. Maak een aantal modellen met de verzamelde materialen. Zoek uit welke oplossing het beste werkt. Welke oplossing gaan jullie uitvoeren?





- d. Teken hier de stroomkring. Denk aan de **symbolen** die je in een stroomschema gebruikt. Zie de lesbrief *Sfeerlicht*.



De werktekening maken

- a. Bekijk de voorbeeld knikkerbanen goed. Leg ze naast elkaar.
Zijn jullie tevreden? Of moeten jullie nog iets aanpassen? Of aanvullen?



Maak de opdracht 'De werktekening maken (6)'.



Materialen en gereedschappen bepalen

Je gaat vaststellen wat je nodig hebt voor het maken van de knikkerbaan.

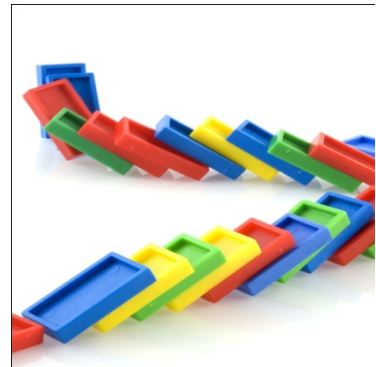


Maak de opdracht 'Materialen en gereedschappen (7)'.





Werkkaart 3: Uitvoeren



De knikkerbaan volgens de planning maken

Verdeel het werk. Wie is verantwoordelijk voor de stroomkring? Wie maakt de kettingreactie? Wie zet de baan in elkaar?



Testen & Aanpassen

Neem een stopwatch en probeer de baan uit.

- a. Hoe lang doet de knikker erover om beneden te komen? (noteer minuten en seconden van begin tot eind)

- b. Werkt alles zoals jullie willen? Het in beweging zetten van de knikker, de lift, de licht- en geluidseffecten?

Dit werkt nog niet:

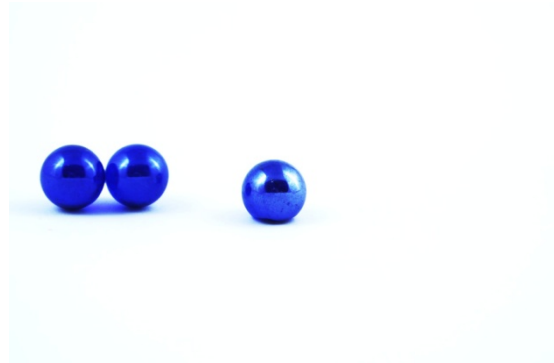
- c. Gaan jullie nog iets verbeteren aan de knikkerbaan? Schrijf op wat jullie gaan verbeteren en waarom.

We gaan verbeteren:





Werkkaart 4: Presenteren



Presenteren

Maak een filmpje waarin je laat zien hoe de knikkerbaan werkt. Zorg dat in de film zichtbaar is hoe lang de knikker erover doet. Leg ook uit:

- welke onderdelen jullie hebben ingebouwd;
- hoe alles werkt.

Houd met de klas een wedstrijd, een rally. Welke knikker blijft het langst in beweging?



Maak de opdracht 'Presenteren – Filmpje (9)'.



Terugblikken

Na de opdracht kijk je terug op het proces. Door het terugblikken beseft je wat je geleerd hebt.



Maak de opdracht 'Terugblik – Samengewerkt (10)'.





Evaluatieformulier. Wat vindt de docent?

a. Scoreformulier

Beoordelingscriteria	Score	Max
Uit het ontwerp blijkt wat ik wil maken.		5
De schetsen zijn duidelijk en laten zien wat ik wil.		5
De knikkerbaan is getest op gebruik.		15
De voorstellen voor aanpassingen zijn verwerkt.		10
Het filmpje heeft mooie opnamen en is goed gemonteerd.		20
Onze knikkerbaan duurt het langst.		10
<i>De knikkerbaan is gemaakt volgens de eisen:</i>		
<ul style="list-style-type: none">De knikker wordt met 3 mechanieken in beweging gebracht (kettingreactie).		10
<ul style="list-style-type: none">De knikkerbaan heeft licht- en geluidseffecten.		10
<ul style="list-style-type: none">De knikker wordt eerst van onder naar boven gebracht.		15
Totaal		100

b. Opmerkingen

