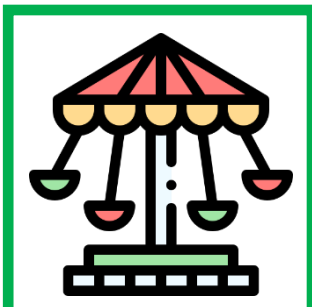
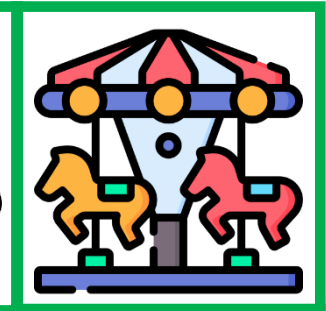
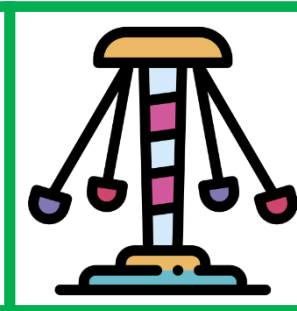




Wheel of Forge



Handleiding box 4: ontwerp [175 min]

[45 min] Stap 1: oefenen van het solderen [dia 1 t.e.m. 5 - werkblad 1: fiche solderen]

[15 min] stap 2: criteria draaimolen [dia 6 en dia 7]

[45 min] Stap 3: het plan opmaken [dia 8, 9 en 10 – werkblad 2: kartonverbindingen]

[45 min] Stap 4: uitvoeren en optimaliseren

Je kan het volledig stappenplan geven of enkel stap 7 van het stappenplan

[45 min] Stap 5: testen van het ontwerp

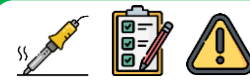
[45 min] Stap 6: rapporteren van het ontwerp

Bankenplan: Hoe zet je best de klas klaar?

Extra: Nog extra ideetjes voor wiskunde en taal [werkblad 4: extra's]

Doelstellingen

Stap 1: oefenen van het solderen.



45 min

Solderen wordt eerst inge oefend aan de hand van het stappenplan solderen. De kinderen strippen een draadje en solderen het aan een ander draadje.

Veiligheidsfiche:

Gereedschappen die gevaren inhouden zijn steeds voorzien van een **veiligheidsfiche**. Het doornemen van deze fiche is verplicht voor je gereedschap in gebruik neemt. Bespreek samen met de kinderen de mogelijke gevaren.

Instructiefiche:

Op de tweede fiche kunnen de leerlingen lezen hoe ze moeten werken met de soldeerbout. Tijdens het doornemen van deze fiche kunnen de soldeerbouten reeds opgewarmd worden, zodat het solderen vlot kan verlopen.

Soldeertin:

Wij werken met **loodhoudend** soldeertin omdat dit gemakkelijk werkbaar is, vooral voor beginners. Het gebruik van loodhoudend soldeertin heeft echter ook nadelen: het is schadelijker voor zowel de gezondheid als het milieu.

Voor mensen die vaak solderen of op industriële schaal werken, wordt soldeertin zonder lood aangeraden. Dit type tin vereist echter hogere verwerkingstemperaturen en meer vaardigheid bij het solderen. Daarnaast bevat soldeertin vaak **flux**, een vloeimiddel. Dit zorgt ervoor dat het soldeer beter vloeit en vasthecht.

Stap 2: criteria voor de draaimolen.



15 min

Een belangrijke stap in het proces is het bepalen van criteria waaraan het ontwerp van onze draaimolen moet voldoen. Bekijk de powerpoint. We geven enkele mogelijkheden.

Aan welke voorwaarden moet onze draaimolen voldoen?

Basic Forge:

1. De draaimolen moet **stabiel** zijn en mag bij het bewegen niet inzakken, omvallen, ...
2. **Veiligheid**: de popjes moeten in hun stoeltje blijven zitten tijdens het draaien.
3. De stoeltjes moeten op gelijke afstand van elkaar zodat het **gewicht** verdeeld is.

Fun Forge:

Je kunt deze criteria uit de kinderen laten komen en zelf selecteren i.f.v. haalbaarheid in jouw eigen klaspraktijk. Benoem telkens welke criteria hieraan gekoppeld wordt. Beperk in totaal het aantal criteria of verdeel ze per groepje. Enkele voorbeelden:

4. De attractie moet zichtbaar zijn in het duister. (decoratie, veiligheid)
5. Er moet een duidelijk thema zichtbaar zijn. (decoratie)
6. De stoeltjes moeten overdekt zijn. (comfortabel)
7. De attracties moeten allemaal verschillend zijn. (variatie)

Stap 3: het plan opmaken.


15 min

Indien nodig: bespreek kort eens wat de leerlingen nog weten uit het onderzoek.

Vermeld de te gebruiken **materialen** vooraf, zodat de kinderen hun plan hierop kunnen voorzien. Van het VTI krijgen jullie de volgende verbruiksmaterialen:

1. Een elektromotor met afgevlakte as.
2. Een draaischijf met in het midden een asgat.
3. Een schakelaar, batterijhouder en schakeldraad.
4. Een rechthoekige 'funderingsplaat' waarop ze de attractie kunnen bouwen.
5. Soldeertin, schakelaar, batterijhouder en schakeldraad



Als extra informatiebron krijgen ze ook nog een kaart met **kartonverbindingen**. Er kunnen ook nog foto's gezocht of getoond worden met daarop attracties.

Beslis samen met de kinderen welke hobbymaterialen gebruikt mogen worden. Deze worden best vooraf ingezameld. Je kan zelf kiezen om met andere materialen te werken maar de ontwerpkoffer werd gebouwd rond het thema kartonverbinding.

1. **Verpakkingsafval:** karton, rolletjes, potjes, prikkers, stokjes, ...
2. **Hechtingsmaterialen:** warme lijm, plakband, nietjes, wol / touw, tin, splitpen, ...
3. **Gereedschap:** schaar, soldeerbout, kniptang, striptang, lange bektang, priem, ...

Basic Forge:

Er is een kant – en klaar stappenplan in de box. Hierbij vertrekken de kinderen uit eenzelfde stabiele opstelling om daarna zelf creatief om te gaan met de stoeltjes.



Fun Forge:

Bij deze aanpak is het de bedoeling dat de kinderen de bij het onderzoek opgedane kennis toepassen bij de uitwerking van hun draaimolen. Wanneer er ook met lichtjes gewerkt zal worden voorzie je best 2 keer 100 minuten en leg je in les 1 de focus op de draaischijf en in les 2 de focus op de lampjes. Deze aanpak kan zeker een uitdaging en verrijking zijn om logisch en probleemoplossend te leren denken.

Mathematics Forge:

Kopieer wel stap 7 van **het stappenplan** voor de leerlingen. Hier leren de kinderen de omtrek van de cirkel berekenen om deze daarna te delen door het aantal stoeltjes.

Ook zullen de leerlingen het popje moeten meten om zo de grootte van de stoeltjes te kunnen bepalen. Tijdens het bouwen kunnen ze dan testen of deze groot genoeg zijn.

Stap 8 van het stappenplan bespreekt de ontwikkelingsplannen van een balk en cilinder om de kinderen op weg te helpen bij het maken van de stoeltjes.

Stap 4: uitvoeren en optimaliseren



100 min

Dit is eventueel het moment om helpende handen (ouders, grootouders) in te schakelen. Bedenk overigens dat zij een ondersteunende rol moeten nemen en bijvoorbeeld helpen bij het veilig solderen of karton snijden met een cutter. De kinderen moeten zoveel mogelijk zelf het gereedschap hanteren en logisch nadenken.

Ondersteuning leerkracht:

1. **Denk - vragen** stellen: 'Waarom maak je dit zo? Aan welke criteria werk je?'
2. **Doe - vragen** : 'Hoe maak je dat best vast? Wie doet wat?'
3. Helpen met het uitvoeren van de **probleemoplosser**.
Dit zal vooral nodig zijn bij het maken van de schakeling.
4. Toezien op de **veiligheid** bij het werken met een boormachine, priem of soldeerbout.

Basic Forge:

De kinderen starten met de elektrische schakeling en maken daarna de stoeltjes en de verdere afwerking van de draaimolen. Inkleiding of versiering is de laatste stap.

Fun Forge:

Bij deze aanpak zal je vaststellen dat de groepjes een verschillend plan van aanpak hebben en andere denkpistes uitwerken. We geven enkele mogelijkheden:

- Het gebruik van één of twee batterijen om de snelheid te wijzigen.
- Het bedenken van een eigen manier om de steunpilaar te maken.
- Het maken van een schuine basis zodat de attractie schuin draait.
- Beslissen om eerst de schakeling te maken.
- Beslissen om eerst de attractie zelf met stoeltjes te maken.
- Ondervinden dat ook nagedacht moet worden over waar de schakeling komt.

Daag de kinderen uit om verschillende verbindingen uit te proberen en niet alles met warme lijm of plakband vast te maken. De kaart met kartonverbindingen zet aan tot het ontdekken van nieuwe mogelijkheden. Je kan hun bijvoorbeeld met extra criteria uitdagen dat ze minstens drie verschillende soorten verbindingen maken.

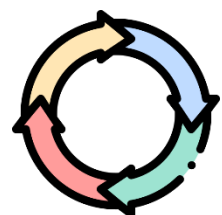
Stap 5: testen van het ontwerp



15 min

Stimuleer kinderen tussendoor bepaalde zaken **tijdig** eens te testen:

1. Draait de schijf in de gewenste richting?
2. Is de draaischijf of het stoetje stabiel genoeg?
3. Blijft het poppetje goed in het stoeltje zitten?
4. Werkt de attractie als er meerdere popjes in zetelen?
5. Is het gewicht goed verdeeld, zodat de schijf niet schuin blijft haperen?



Stap 6: rapporteren



50 min

Er zijn heel wat mogelijkheden voor deze stap. Deze stap is, ondanks dat hij de laatste is, wel een belangrijkste stap van het proces. De bedoeling is dat de kinderen een presentatie maken over hun ontwerp of leerproces.

Voor wie met meerdere Forge koffers werkt kan er bijvoorbeeld afgesproken worden dat elk groepje een andere attractie voorstelt.

Je kan deze presentatie op verschillende manieren organiseren. Spreek wel af met de kinderen wat er zeker vertelt moet worden. Je kunt dit koppelen aan een evaluatie.

Onderstaand zijn enkele voorbeelden van wat je kunt laten rapporteren.

Rapporteren:

1. Wat leerde je over elektrische schakelingen?
2. Wat ondervond je bij het uitvoeren van je plan of het stappenplan?
3. Wat ging fout en hoe loste je dit op?
4. Wat heb je bijgeleerd over een draaimolen bouwen?
5. Wat leerde je bij over de veiligheid?

Uitwisselen in duo's:

Twee leerlingen of groepjes vertellen aan elkaar en tonen hun ontwerp. Dit is een **eenvoudige** werkvorm die ook **tijdbesparend** is en geen extra werk vraagt.

Presentatie voor de klas:

De groepjes vertellen over hun ontwerp. Er is hiervoor eerst een kleine **voorbereiding** nodig om af te spreken wie wat zal zeggen en hoe dat gebeurt.

Fun Forge:

Er zijn heel wat vakoverschrijdende doelen mogelijk in deze fase. We geven er enkele.

Video of podcast maken:



DIGISTEM

Laat het ontwerp presenteren op een filmpje of geluidsopname.

Dit kan als interview, toneeltje, stop motion filmpje van attractie, ...

Stellen, flyer of poster maken:

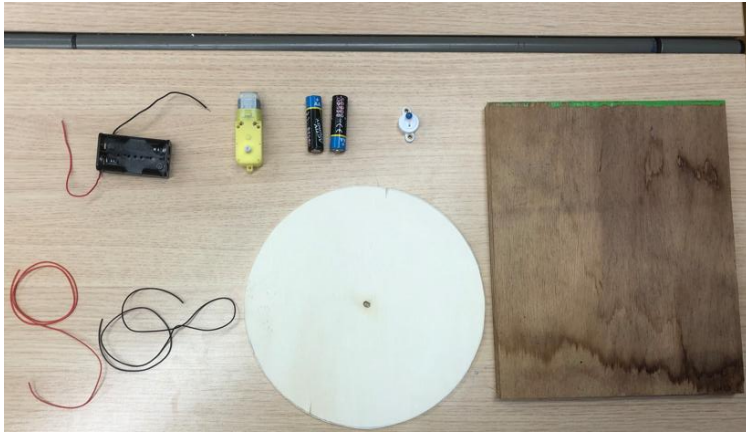
Dit kan ook digitaal gemaakt worden. Er zal eerst moeten afgesproken worden hoe de flyer vorm moet krijgen, dit kan bijvoorbeeld in een les Nederlands met een kijkwijzer.

Ook hier kan je opnieuw met de kinderen een brainstorm doen: wat denken zij daarover?

1. Duidelijke en aantrekkelijke foto's.
2. Werken met kernwoorden en overtreffende trap van vergelijking.
3. De criteria moeten duidelijk op de poster of flyer aanwezig zijn.
4. Een slogan en of naam voor de attractie bedenken.

Extra: bankenplan

We stellen voor om bij aanvang van de les de leerlingen deze spullen klaar te laten leggen.



Het is een goed idee een eiland te maken met bankbescherming en soldeerbouten.



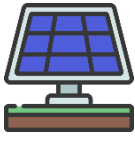
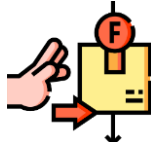
De lijmpistolen krijgen ook een apart plekje met een bankbeschermer.



Extra wiskunde en taal


50 min

Het STEM – project kan en de bijhorende, **betekenisvolle context** zijn vertrekpunt voor nog enkele extra oefeningen en leerstof. We geven een overzicht.

					
omzetting	zonnecel	tandwiel	zwaartekracht	krachten	duurzaam

(werkblad 1) Begrijpend lezen: wetten van Newton

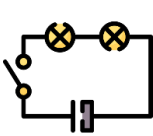
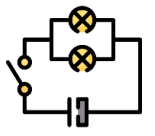
De vrij abstracte leerstof over **krachten** en **omzetting van energie** krijgt betekenis dankzij deze informatieve tekst. De leerlingen maken kennis met Isaac Newton en wat hij over onze attractie te vertellen heeft. Als de attractie aan of uit gezet wordt kunnen de leerlingen deze krachten bovendien aan de levende live ondervinden.

(werkblad 2) Begrijpend lezen: duurzame attractie

De LED – lamp en de gloeilamp worden met elkaar vergeleken. Op die manier komen de leerlingen meer te weten over de evolutie van het kunstmatig licht en de **omzetting** van elektrische energie in licht en warmte. De rol van de zonnepanelen wordt ook duidelijk.

(werkblad 3) Begrijpend lezen: schema's maken

De bovenstaande teksten wordt de vaardigheid geoefend om een **associërend schema** en een **vergelijkend schema** op te bouwen.

					
serie	parallel	omzetten	komma's	omtrek	snelheid

(werkblad 4) Wiskunde: rekenen met Volt en Ampère

Met deze vooraf gestructureerde oefeningen leren de kinderen rekenen met **kommagetallen** en werken ze met de **omzettabel**.

Bij een **serieschakeling** wordt het aantal volts opgeteld.

Door de stroom te delen kunnen ze uitrekenen hoeveel lampjes er kunnen werken.

Daarna rekenen ze uit hoe lang de attractie kan blijven draaien met 2 batterijen.

(werkblad 5) Wiskunde: snelheid van onze attractie

Met het laatste werkblad wordt de **omtrek** van de draaischijf berekend.

Met een timer tellen de leerlingen het aantal volledige omwentelingen per minuut.

Daarna kan er door het gebruik van een **verhoudingstabel** de **snelheid** bepaald worden.

Doelstellingen Wheel of Forge

Eindtermen niet – levende natuur:

1.3 De leerlingen kunnen in een beperkte verzameling van organismen en gangbare materialen gelijkenissen en verschillen ontdekken en op basis van minstens één criterium een eigen ordening aanbrengen en verantwoorden.

2.1 De leerlingen kunnen van technische systemen uit hun omgeving zeggen uit welke materialen of grondstoffen ze gemaakt zijn.

Eindtermen techniek:

2.5 De leerlingen kunnen illustreren dat technische systemen evolueren en verbeteren;

2.7 De leerlingen kunnen in concrete ervaringen stappen van het technisch proces herkennen (het probleem stellen, oplossingen ontwikkelen, maken, in gebruik nemen, evalueren).

2.8 De leerlingen kunnen technische systemen, het technisch proces, hulpmiddelen en keuzen herkennen binnen verschillende toepassingsgebieden van techniek.

2.9 De leerlingen kunnen een probleem, ontstaan vanuit een behoefte, technisch oplossen door verschillende stappen van het technisch proces te doorlopen.

2.10 De leerlingen kunnen bepalen aan welke vereisten het technisch systeem dat ze willen gebruiken of realiseren, moet voldoen.

2.11 De leerlingen kunnen ideeën genereren voor een ontwerp van een technisch systeem.

2.12 De leerlingen kunnen keuzen maken bij het gebruiken of realiseren van een technisch systeem, rekening houdend met de behoefte, met de vereisten en met de beschikbare hulpmiddelen.

2.18 De leerlingen kunnen 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.

Eindtermen wiskunde:

2.1 De leerlingen kennen de belangrijkste grootheden en maateenheden met betrekking tot lengte, oppervlakte, inhoud, gewicht(massa) tijd, snelheid, temperatuur en hoekgrootte en ze kunnen daarbij de relatie leggen tussen de grootte en de maateenheid.

2.9 De leerlingen kunnen op een concrete wijze aangeven hoe ze de oppervlakte en de omtrek van een willekeurige, vlakke figuur en van een veelhoek kunnen bepalen.

3.6 De leerlingen kunnen de begrippen symmetrie, gelijkvormigheid en gelijkheid ontdekken in de realiteit. Ze kunnen zelf eenvoudige geometrische figuren maken.

4.2 De leerlingen zijn in staat om de geleerde begrippen, inzichten, procedures, met betrekking tot getallen, meten en meetkunde, zoals in de respectievelijke eindtermen vermeld, efficiënt te hanteren in betekenisvolle toepassingssituaties, zowel binnen als buiten de klas.

Eindtermen sociale vaardigheden:

3. De leerlingen kunnen samenwerken met anderen, zonder onderscheid van sociale achtergrond, geslacht of etnische origine.