



## Slepen of rollen?



Sommige dingen zijn zo zwaar dat ze niet te tillen zijn. Daar hebben we iets op gevonden. Voor je op het kunstgras staan drie kisten. Ze zijn even zwaar, maar welke is het makkelijkst te verplaatsen? Kruis de goede foto aan.



Waarom kun je deze makkelijker verplaatsen?

## Trek hem aan zijn staart!



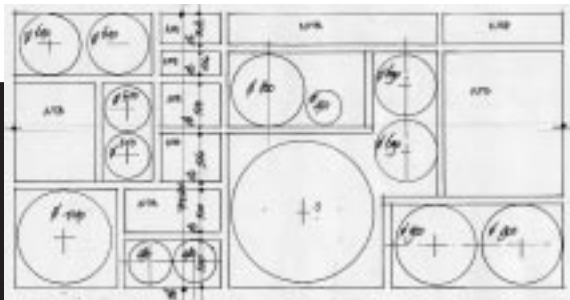
Hoe sterk zijn jullie?

Test jullie spierkracht hier!

Naam: \_\_\_\_\_ kan  kilo trekken  
 Naam: \_\_\_\_\_ kan  kilo trekken  
 Naam: \_\_\_\_\_ kan  kilo trekken  
 Naam: \_\_\_\_\_ kan  kilo trekken



Jarno is de sterkste man van Nederland. Hij kan een scheepsketting van 400 kg over een afstand van 25 meter trekken.



## Overal wielen!

Op de wand achter de kisten zie je allerlei wielen. Elk wiel hoort bij een ander voertuig. Kunnen jullie ontdekken bij welke voertuigen de wielen horen? Schrijf er tenminste 5 op.

- Tractor
- 
- 
- 
-



## Spierkracht

Naast de wagen uit 1960 hangen twee panelen met illustraties. Waar werden voor het eerst karren op rails gebruikt?

- 1 In de havens om zware goederen te verplaatsen
- 2 In de mijnen om karren met erts en kolen te vervoeren
- 3 Op het platteland om graan te vervoeren

Omcirkel het antwoord dat volgens jullie juist is.

Wat is het grote voordeel van het gebruik van rails?

.....



## Hout hem op de rails

Rails zagen er vroeger heel anders uit dan nu. De allereerste rails waren:

- 1 IJzeren spoorstaven
- 2 Stalen balken
- 3 Houten planken

Omcirkel het antwoord dat volgens jullie juist is



## Welke wielen blijven op het spoor?

Probeer de verschillende wielen uit. Welke blijven het langste op het spoor? Welke blijven het minst lang op het spoor? Bekijk het 'goede' en het 'foute' wiel eens goed. Wat is het grootste verschil?



.....



## Stoom op wielen

In welke periode reden de eerste stoomtreinen?

- in de ijzertijd (800 – 55 voor Chr.)
- in de Middeleeuwen (500 – 1500)
- in het industriële tijdperk (1750 – 1900)



## Hoe werkt een stoomlocomotief?

Op de dvd naast de drie fotopanelen kun je zien wat een stoomlocomotief nodig heeft om in beweging te komen. Bekijk de dvd goed en zet daarna de onderstaande zinnen in de goede volgorde.



- 1 Het water in de ketel kookt.
- 2 De locomotief rijdt.
- 3 De warmte van het vuur gaat door de vlampijpen en geeft warmte af aan het water.
- 4 De stoom wordt afwisselend voor en achter de zuiger gebracht.
- 5 De stoom gaat naar de stoommachine.
- 6 De stoker schept de kolen in de vuurkist.



## Samen opscheppen

De stoker had als taak de kolen in de vuurkist te scheppen. Dit was een zware klus. Neem met z'n tweeën plaats op de loc en schep de kolen van de tender in de vuurkist. Wie van jullie kan binnen de tijd de meeste kolen scheppen?



naam:	<input type="text"/>	kolen	kg
naam:	<input type="text"/>	kolen	kg
naam:	<input type="text"/>	kolen	kg
naam:	<input type="text"/>	kolen	kg

Wat is het totaal aan gewicht wat jullie hebben geschept?

kg



Weetje: sommige locs hadden wel 1000 kilo kolen per uur nodig, hebben jullie dat gehaald?





## Doordouwen



Ga bij de dieselmotor staan. Bij welk onderdeel van de dieselmotor staan jullie nu?

- cilinders
- krukassen
- vliegwiel



Zet met je hele groepje de dieselmotor in beweging door de zuigers naar beneden te duwen. Let goed op wat er gebeurt. Zet een rondje om de uitspraak die klopt.

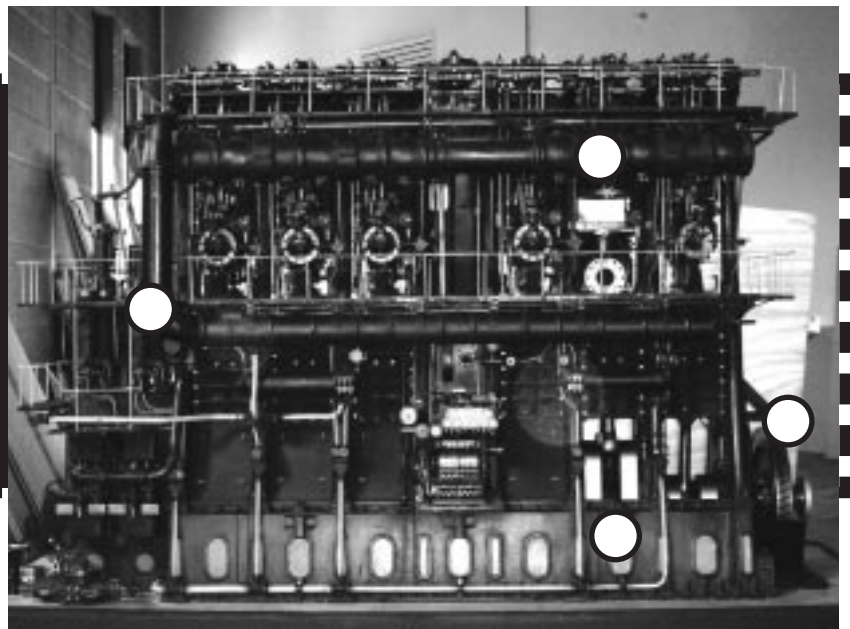


- 1** Deze dieselmotor heeft 4 cilinders. Waar/niet waar.
- 2** De zuigers gaan allemaal tegelijk naar beneden. Waar/Niet waar.
- 3** Je kunt het beste duwen als de zuiger boven in de cilinder zit. Waar/Niet waar.
- 4** Bij deze proef gaat het om samenwerking. Waar/Niet waar.



Neem een kijkje bij de dieselmotor. Geef aan waar de volgende onderdelen zich bevinden. Zet de cijfers op de goede plaats.

- ① Uitlaat
- ② Vliegwiel



## Hoe werkt een dieselmotor?

Bekijk de dvd over de werking van een dieselmotor. De werking van een dieselmotor wordt in vier stappen of slagen opgedeeld. Hoe heten deze slagen?



- 1** Inlaatslag
- 2** .....
- 3** .....
- 4** .....



## Hoogspanning

Laat de pantograaf naar boven- en beneden gaan.  
Wat is een pantograaf eigenlijk?



Je kunt op verschillende manieren elektriciteit opwekken. Hoe kun je electriciteit opwekken in dit deel van de tentoonstelling? Omcirkel het goede antwoord.

- 1 met de fiets, de wind en de zon
- 2 met water, wind en zon
- 3 met de fiets, met water en wind



## Stroomkring

Je kunt alleen iets laten werken op electriciteit als je een gesloten stroomkring hebt. Dit werkt ook zo bij de trein. Test het maar eens bij deze proef. Wat heb je zeker nodig om een trein te laten rijden?

- rails – trein – pantograaf – bovenleiding
- bielzen – trein – conducteur – bovenleiding
- rails – trein – dynamo – bovenleiding



In je omgeving werken heel veel dingen op stroom. Wat is jullie top 3 van de dingen die je het meest mist als de stroom 3 dagen uitvalt?

1

2

3





# Wereld 4



In Wereld 4 van het Museum staan onder andere deze vier treinen.

☞ Op welke energiebron rijdt de nieuwste trein?

.....

☞ Welke bijnaam heeft de groene trein?

.....

☞ En op welke energiebron rijdt hij?

.....

Achter de gele trein staat de stoomlocomotief met de bijnaam 'Longmoor'.

☞ In welk jaar werd deze trein gebouwd?

.....

Aan de voorkant van de locomotief bevinden zich de cilinders.

☞ Hoeveel cilinders heeft de Longmoor?

.....



## Uitgeput

Tel de wagons met steenkolen. Hoeveel jaar kunnen we nog gebruik maken van steenkolen?

jaar

En hoeveel jaar kunnen we nog gebruik maken van olie?

jaar

## Doodlopende sporen

Er is altijd veel nagedacht over nieuwe energiebronnen op het spoor.

Bekijk de tekeningen en foto's van ontwerpen en uitvindingen bij dit onderdeel van de tentoonstelling. Welke trein vinden jullie het best bedacht?

En waarom?

## Waar gaat dat heen?

Al heel lang zijn mensen op zoek naar nieuwe energiebronnen. Welke energiebronnen komen hier aan de orde?

**1** kernenergie

**2** .....

**3** .....

**4** .....

**5** .....

Op welke energie moet volgens jullie de trein van de toekomst rijden?

Wat is het voordeel van deze energiebron?

En wat zou een nadeel ervan kunnen zijn?

## Ontwerpwedstrijd

Onthoud de door jullie gekozen energiebron goed. Jullie kunnen namelijk je eigen trein ontwerpen die op deze energiebron rijdt. Vraag je docent om de voorwaarden van de ontwerpwedstrijd en wie weet komt jouw ontwerp wel in de tentoonstelling terecht!

Veel succes en tot ziens in het Spoorwegmuseum!