

# DE ELEKTRISCHE AUTO

• 2016 / 2017 •

GROEP 7&8

# TECH NIEK TOER NOOI



*omschrijving:* ontwerp en bouw een elektrische auto, die zo snel mogelijk over een heuvel rijdt. Is jullie auto het snelst aan de andere kant?

NERLANDS  
OPENLUCHT  
MUSEUM

nederlandse

  
natuurkundige vereniging

EEN PROGRAMMA VAN  
**WOW!** STICHTING  
TECHNIEK  
PROMOTIE

ONDERZOEK, ERVAAR EN KIES.

## DE UITDAGING

Op de wedstrijd dag laten de kinderen één of meer zelfgebouwde elektrische auto's, die worden aangedreven door een batterij en een elektromotor, een weg afleggen die over een 10 centimeter hoge heuvel loopt. De opstelling staat hieronder getekend: vanaf de startstreep rijdt de auto eerst 1 meter over een vlakke vloer, daarna tegen de helling op met een stijgingspercentage van 10%, op de top 1 meter horizontaal, aan de andere kant de helling af en ten slotte nog 1 meter over de vlakke vloer tot aan de finishlijn. Het team met de batterij-auto die de weg tussen startstreep en finishlijn het snelste aflegt wint.

### DOEL

De kinderen leren de energie uit een batterij te gebruiken om een elektromotor te laten draaien en daarmee een voertuig in beweging te brengen en te houden. Ze leren de mechanische eigenschappen van de auto zo aan te passen dat de auto in staat is niet alleen op een vlakke vloer te rijden, maar ook tegen een helling op. Ze kunnen met deze eigenschappen experimenteren en proberen vast te stellen welke eigenschappen het meeste bijdragen aan een goede wedstrijdauto. Daarmee leren ze ook een gezamenlijke strategie te bedenken waarmee ze de wedstrijd kunnen winnen. De leerkracht kan de opdracht in een context plaatsen door enerzijds te verwijzen naar het belang van elektrische rijden en anderzijds naar de uitdaging van rijden op steile en soms gladde hellingen van bruggen, heuvels of bergen. Uiteraard leren de leerlingen tijdens de voorbereiding en uitvoering van de opdracht samen te werken, hun ideeën te tekenen en hun leerproces en het geleerde onder woorden te brengen.



### DE UITDAGING

Bouw een elektrische batterij-auto, die zo snel mogelijk over een heuvel rijdt.

### SLEUTELBEGRIPPEN

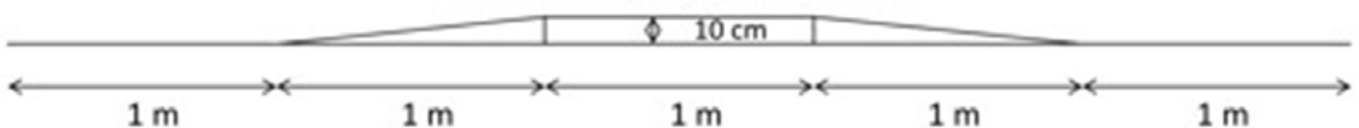
batterij, energie, elektrische auto, helling.

### TEAM

Team van maximaal 4 leerlingen

### LEES DE PARAGRAAF

Lees de paragraaf 'Wat mag wel en wat mag niet?' voor de voorwaarden waaraan de racewagentjes moeten voldoen.



# ACTIVITEITEN OP SCHOOL

Bij deze opdracht worden voorbeelden aangeboden van **activiteiten** die op school kunnen worden ondernomen als voorbereiding op en het in context plaatsen van de wedstrijdopdracht. Laat de kinderen zoveel mogelijk zelf experimenteren met een batterij een elektromotortje aan het draaien te krijgen en laat ze vervolgens een methode bedenken om daarmee de wielen van de auto aan het draaien te krijgen. Wat is handiger: riemaandrijving of aandrijving met een propeller? Laat ze experimenteren met de mechanische eigenschappen van een auto die niet alleen goed op de weg moet blijven maar ook tegen een helling op moet kunnen rijden. Wat zijn de moeilijkheden die de auto moet overwinnen? Blijft de auto goed rechthoekig rijden bij de overgangen in de weg? Is het gewicht van de auto belangrijk? Is de lengte of de breedte van de auto belangrijk? Is de grootte van de wielen belangrijk? Hoe krijgen de wielen van de auto grip op de weg, vooral op de hellingen? Zorg ervoor dat ze goed begrijpen aan welke voorwaarden de batterij-auto tijdens de wedstrijd moeten voldoen, maar laat ze zelf bepalen wat de beste oplossing is en welke strategie ze tijdens de wedstrijd toepassen.

Laat de kinderen een papieren poster maken waaruit blijkt welke activiteiten ze tijdens de voorbereidende lessen hebben ondernomen. Welke dingen hebben ze uitgeprobeerd? Wat werkte wel en wat werkte niet? Welke vragen hebben ze gesteld? Welke oplossingen werden door de leerlingen aangedragen? Wat hebben ze geleerd? Kunnen ze dat ook uitleggen? Het posterverslag kan een goed hulpmiddel zijn om met de leerlingen te reflecteren op hun leerproces en dat zal de jury dan ook doen tijdens de wedstrijd.

Oefen zo nodig met de kinderen hoe zij op de wedstriiddag een gesprekje kunnen voeren met de voor hen vreemde volwassenen in de jury. Hoe leggen zij de poster aan de jury uit? Hoe leggen zij uit wat ze op school hebben gedaan en wat zij hebben geleerd? Laat ze bedenken welke vragen de jury zou kunnen stellen? Oefen met de kinderen ook de

wedstrijdsituatie, waarbij zij tijdens het uitvoeren van de opdracht geen beroep kunnen doen op de begeleiders.

## MATERIALEN OP SCHOOL

Een opstelling zoals in de figuur hierboven aangegeven. Dat kan een opstelling van planken zijn met bijvoorbeeld een strook vinylbehang eroverheen geplakt om de overgangen in de weg zo glad mogelijk te laten verlopen. Het kan ook een heuvel van zand zijn waarover een stuk vinyl of balletvloer is gelegd. Materiaal om een auto te bouwen. Een elektromotortje (1,5V/DC, bijvoorbeeld **deze**), een batterij (1,5V), eventueel een batterijhouder (bijvoorbeeld **deze**), bedrading, eventueel een schakelaar (bij voorbeeld **deze**).

## DE SCHOOL NEEMT MEE NAAR DE WEDSTRIJD

- Een of meer zelfgebouwde batterij-auto's met een elektromotor (1,5V/DC) en een batterij (1,5V).
- Reservebatterijen en materiaal om eventuele, tijdens de reis opgelopen schade te kunnen herstellen.
- Het papieren posterverslag van het verloop van de voorbereidingen op school (verplicht!).

## DE ORGANISATIE ZORGT VOOR

- Een tafel om materiaal en de poster op neer te leggen.
- Een centrale wedstrijdplek met een opstelling zoals hierboven in de figuur getekend. De weg is ongeveer 50 cm breed, bekleed met vinylbehang of balletvloer. Om de auto's op de weg te houden, zijn de randen afgezet met een verhoging.

# VERLOOP VAN DE WEDSTRIJD

Na aankomst op de wedstrijdlocatie gaan team en begeleiders naar de tafel waar hun deelnamenummer ligt. Samen met de begeleiders leggen de kinderen de meegebrachte materialen en het posterverslag klaar. Er is geen mogelijkheid om de poster op te hangen. Vervolgens kunnen de kinderen tot aan de officiële start van de wedstrijden meedoen aan één van de vele kijk- of doe-onderdelen van het ondersteunende programma.

Nadat de jury met een duidelijk (fluit)signaal de wedstrijd heeft geopend, trekken de begeleiders zich terug. De jury gaat bij elk team langs om de opdracht met de kinderen te bespreken en de uitvoering van de opdracht te beoordelen. De jury bestudeert samen met de kinderen de poster en de meegebrachte auto(s) en bespreekt met hen het ontwerp en de toegepaste technieken. Daarbij noteert de jury haar indruk over de wijze waarop de kinderen op school aan de opdracht hebben gewerkt en hoe de leerkracht de kinderen hierbij heeft begeleid en leiding heeft gegeven aan het leerproces. Ook maakt de jury een notitie als naar haar oordeel de begeleiders zich niet voldoende hebben teruggetrokken. De jury bepaalt haar oordeel over de creativiteit en originaliteit van het gekozen ontwerp van de auto(s) en maakt daar een aantekening van. Vervolgens controleert zij of de auto(s) aan de wedstrijdvoorwaarden voldoet/n en maakt daar een aantekening van. Daarna gaan team en jury met de auto(s) naar de racebaan.

Een teamlid zet de auto met de neus achter de startlijn van de weg. Op een teken van de jury start het teamlid de motor en laat de auto los. De jury start de tijdmeting en stopt die als de auto met de neus de eindstreep bereikt. Als de auto eerder stopt of van de weg raakt, wordt de afgelegde afstand op de weg gemeten. Daarna wordt de procedure herhaald met dezelfde auto of met een ander. Het beste resultaat telt.

## WAT MAG WEL EN WAT MAG NIET?

- De auto mag zich alleen op wielen voortbewegen en door niets anders dan een 1,5 V/DC elektromotortje een batterij (1,5 V) worden aangedreven. Tijdens de hele rit moeten de wielen draaien en contact houden met de ondergrond.
- Er mogen geen kant-en-klaare auto's worden gebruikt. Wielen en assen hoeven niet zelfgemaakt te zijn. De auto mag niet langer zijn dan 50 cm.
- Er moeten twee pogingen worden ondernomen. Bij de tweede poging mag dezelfde auto of een andere auto worden gebruikt.
- Er moet een **door de kinderen** gemaakte **poster** aanwezig zijn.
- De begeleiders mogen de kinderen helpen met het klaarzetten van de materialen en de poster, maar moeten zich terugtrekken en zich onthouden van het geven van aanwijzingen als de jury een gesprekje voert met de kinderen en het team de opdracht uitvoert. Indien de begeleiders zich naar het oordeel van de jury niet voldoende terughoudend opstellen, wordt het team gediskwalificeerd.
- In zijn algemeenheid: alles wat niet verboden is, is toegestaan.

# WAT DOET DE JURY? WAAR LET DE JURY OP?

- De jury noteert naar aanleiding van de gesprekjes met de kinderen en de meegenomen poster haar bevindingen over de wijze waarop op school is gewerkt, de eigen inbreng van de kinderen, de begeleiding van de leerkracht, de originaliteit en/of creativiteit van het gekozen model van de batterij-auto(s) en de mate waarin volwassenen op school en tijdens de wedstrijd hebben bijgedragen aan de uitvoering van de opdracht. Daarbij noteert zij ook hoe goed de kinderen het principe van de gekozen oplossing kunnen uitleggen.
- De jury controleert of aan de wedstrijdvoorwaarden is voldaan (zie het [Wedstrijdreglement](#) en de paragraaf 'Wat mag wel en wat mag niet?') en noteert haar bevindingen.
- De jury meet de tijd tussen de start van de auto met de neus achter de startstreep en het moment waarop neus van de auto de eindstreep raakt. Indien de auto de eindstreep niet haalt of van de weg rijdt, noteert de jury tijd waarop dat gebeurde en meet de over de weg afgelegde afstand. Tijd en afstand worden genoteerd.
- Daarna beoordeelt de jury een tweede poging met dezelfde of een andere batterij-auto. De beste poging telt.

## WIE WINT?

De eerste, tweede en derde prijs gaan naar de teams met de batterij-auto's die het snelste de weg tussen start- en eindstreep hebben afgelegd, mits aan alle voorwaarden is voldaan (zie het [Wedstrijdreglementen](#) de paragraaf 'Wat mag wel en wat mag niet?'). Als geen van de auto's van de deelnemende teams de eindstreep heeft gehaald, winnen de teams met de auto's die de grootste afstand over de weg hebben afgelegd.

Een aparte prijs wordt gegeven aan het team dat het meest creatief heeft gewerkt, het meest originele

model voor de batterij-auto heeft gekozen en/of waarvan de leerkracht extra veel aandacht heeft besteed aan het leerproces en het geven van context rond de wedstrijdopdracht. Het posterverslag en de gesprekjes met de kinderen spelen hierbij een belangrijke rol. Vergeet dus niet de poster mee te nemen en oefen met de kinderen de gesprekjes met de juryleden.

## PRIJZEN

Een team kan maar één prijs winnen.

## INSPIRATIE NODIG

In de [lesactiviteiten](#) die wordt aangeboden bij deze opdracht, staan ideeën voor activiteiten op school, achtergrondinformatie voor de leerkracht en verwijzingen naar inspirerende bronnen passend bij de uitdaging.

## VRAGEN?

- Lees eerst het [Wedstrijdreglement](#) op de website van het Techniek Toernooi.
- Bestudeer dan de [Vraag- en Antwoord-pagina](#): op deze pagina worden ook eventuele veranderingen in en aanvullingen op de wedstrijdbrief gepubliceerd. Daarom is het sowieso raadzaam de V&A-pagina af en toe te raadplegen.
- Vragen over 'De elektrische auto' waarop de website het antwoord niet verschaft, kunnen worden gericht aan [info \(at\) techniektoernooi.nl](mailto:info(at)techniektoernooi.nl).

## VEEL SUCCES EN PLEZIER MET DE WEDSTRIJDOPDRACHT!

Techniek Toernooi® 2016/2017

©Copyright: Nederlandse Natuurkundige Vereniging en Stichting Techniekpromotie  
[www.techniektoernooi.nl](http://www.techniektoernooi.nl)