

Groep 7 & 8

COLA-FONTEIN



Trek je oudste kleren aan en
maak de verst spuitende fontein
van iedereen.



ALLES DERAFF OM JOUW TECHNIEK

Cola-fontein

LESBRIEF VOOR LEERKRACHT

Groep 7 en 8

Team van 2, 3 of 4 kinderen

Opdracht

Maak een cola-fontein waarmee je zo ver mogelijk spuit.

Doel

Leren over druk, oppervlaktespanning. Het mooi en netjes uitvoeren van een technisch ontwerp. Oefenen van technische creativiteit. Leren samenwerken.

De wedstrijd

Het team neemt een fles cola mee van 1,5 liter en materiaal om de cola te laten bruisen. Het team krijgt 10 minuten de tijd om de fles op te stellen in een zelfgemaakte installatie van waaruit de fontein gaat spuiten. Daarna komt de jury langs en laat het team de fontein werken. De fontein waarmee het verste (horizontale afstand) wordt gespoten wint.

Materiaal dat op school nodig is

- Fles cola van 1,5 liter
- Materiaal om de cola te laten bruisen
- Materiaal om de fles in op te stellen / mee vast te zetten
- Plastic jassen of oude kleren om niet vies en kleverig te worden
- (Veiligheids)brillen om te vermijden dat de cola in de ogen komt
- Een (digitale) camera voor een fotoverslag van het ontwerp/bouwproces op school

De school neemt mee naar de wedstrijd

- Maximaal 4 flessen cola van 1,5 liter elk
Hoeveel pogingen het team mag doen wordt een paar weken voor de wedstrijd per e-mail meegedeeld.
- Materiaal om de cola te laten bruisen
- Een installatie waarin de fles kan worden opgesteld op een grasveld
- Plastic jassen of oude kleren en veiligheidsbrillen
- Het fotoverslag (niet digitaal!) van het proces op school
Laat de kinderen zelf de foto's nemen en het verslag maken. Laat zien hoe er is geëxperimenteerd in de klas, welke oplossingen zijn uitgeprobeerd etc.
De jury zal hiernaar vragen.

De organisatie zorgt voor

- Water en zeep om de ergste plak van de handen te wassen

Wat mag wel en wat mag niet?

- De fles cola mag niet groter zijn dan 1,5 liter.
- Om de cola te laten bruisen mogen alleen ongevaarlijke stoffen worden gebruikt zoals suiker, zand en zout. Bruistabletten, bakpoeder en dergelijke zijn niet toegestaan. Verder zijn ook mentos en soortgelijke snoepjes verboden. Over de spectaculaire werking daarvan is teveel bekend. Toestaan van mentos zou teveel uitdaging uit deze opdracht weghalen.
- Er mag een spuitmond voor de opening van de fles worden geplaatst, maar deze mag daaraan niet worden vastgemaakt. Hij moet met de hand worden vastgehouden.
- Het is niet toegestaan het bruismateriaal de fles in te schieten (met een veer bijv.).

Laten vallen mag wel, maar niet van meer dan 50 cm hoogte (verticaal) boven de opening van de fles.

- Er moeten veiligheidsbrillen worden opgezet.
- Er moet oude kleding of beschermende plastic kleding worden gedragen.
- Begeleiders mogen de kinderen niet helpen of aanwijzingen geven.
- Het fotoverslag mag niet digitaal geleverd worden.
- In zijn algemeenheid: alles wat niet is verboden is toegestaan.

Wat doet de jury, waar let de jury op?

- Is voldaan aan de gestelde voorwaarden? (Wat mag wel en wat mag niet?)
- De jury meet hoe ver de fontein heeft gespoten (horizontale afstand).
- Hoe creatief is de oplossing die is gekozen? Het fotoverslag kan een rol spelen bij het bepalen van de creativiteit.
- Hoe groot is het gehalte 'eigen inbreng' van de kinderen geweest? Als naar het oordeel van de jury deze inbreng niet voldoende is geweest, wordt het team gediskwalificeerd. Het meegebrachte fotoverslag zal bij deze beoordeling een belangrijke rol spelen. Vergeet het dus niet mee te nemen! Als er geen fotoverslag aanwezig is, zal het team worden gediskwalificeerd.
- De jury zal erop toezien dat de kinderen niet worden geholpen door de begeleiders bij het uitvoeren van de opdracht tijdens de wedstrijd. De begeleiders mogen wel helpen met het uitpakken en klaarleggen van het meegebrachte materiaal.

Wie wint?

Het team dat het verste spuit met de cola-fontein wint. Let op: het gaat er niet om zo hoog mogelijk te spuiten. Winnaar is het team dat met de cola de grootste horizontale afstand overbrugt. Er is een 1e, 2e en 3e prijs. Daarnaast is er een prijs voor het team dat het meest creatief heeft gewerkt. Per team kan maar één prijs worden gewonnen.

Belangrijk!

- Eventuele kleine wijzigingen in de regels en randvoorwaarden in de lesbrief worden gepubliceerd op de website van het Techniek Toernooi (www.techniektoernooi.nl) en per e-mail gecommuniceerd aan de teams die zich voor de desbetreffende opdracht hebben aangemeld.
- Neem in geval van twijfel over de regels en voorwaarden contact op met de organisatie van het Techniek Toernooi (techniek@techniektoernooi.nl). Voorkom teleurstellingen op de wedstrijddag!
- Wanneer de jury een schending van de regels constateert, zal zij daarvan aantekening maken, maar het team er niet onmiddellijk over informeren. Dit om de kinderen de gelegenheid te geven hun opdracht toch te voltooien. Het is dus belangrijk dat de volwassenen de regels goed in acht nemen!

Activiteiten

Let op: deze lesbrief is niet bedoeld voor de kinderen, maar voor de leerkracht. Bespreek dus met de kinderen wat de bedoeling is.

Stel met de kinderen een werkplan op voor de wedstrijd. Hoe gaan de kinderen te werk? Wie stopt het bruis materiaal in de cola, wie houdt de spuitmond vast? Er zullen veel deelnemers zijn, dus het team moet misschien lang op z'n beurt wachten. Wat doen de kinderen met hun opstelling en de cola in die tijd?

Achtergrondinformatie

Bij deze wedstrijd mogen geen mentos of soortgelijke snoepjes worden gebruikt, maar je kan veel inspiratie opdoen bij YouTube, waar cola+mentos-fonteinen een grote hit zijn. Door een aantal mentos snoepjes in een fles cola te laten vallen ontstaat er een grote cola-fontein. Dit leidde al snel tot pogingen om meerdere flessen op hetzelfde moment te laten spuiten. Het wereldrecord ligt inmiddels op 1911 tegelijk spuitende flessen¹. Ook een kettingreactie van spuitende cola-flessen is al met succes geprobeerd². Het is een simpel en heel leuk proefje om te doen, maar hoe werkt het eigenlijk?

Als je een fles cola opendraait hoor je een sissend geluid. Schenk je vervolgens de cola in een glas, dan zie je bubbels tegen de rand en soms schuimt de cola flink. Het sissen, de bubbels en het schuimen worden veroorzaakt door koolzuurgas, ook wel CO_2 of koolstofdioxide genoemd. Koolzuurgas zit in elke frisdrank. Het zit als gas gevangen in het water van de frisdrank en wil graag ontsnappen. Het ontsnappen gebeurt door het vormen van bubbels. Het vormen van bubbels gaat heel langzaam omdat het water tegenwerkt. Water heeft namelijk oppervlaktespanning. Oppervlaktespanning ontstaat als moleculen elkaar aantrekken. Water heeft de bijzondere eigenschap dat watermoleculen extra hard aan elkaar trekken. Water heeft hierdoor een hele hoge oppervlaktespanning. In frisdrank zit het koolzuurgas gevangen tussen hard aan elkaar trekkende watermoleculen. Het koolzuurgas kan hierdoor heel moeilijk ontsnappen aan het water in de frisdrank.

Als je mentos snoepjes, of zand of zout of iets dergelijks in een fles cola doet, gaat de cola heel erg snel schuimen en ontstaat er een fontein. Het koolzuurgas kan nu opeens heel snel ontsnappen. Mentos snoepjes hebben een ruwe buitenkant. Deze ruwe buitenkant is een goede plek om bubbels te vormen, want aan de buitenkant zit er geen water meer **rondom** het koolzuurgas. Daarnaast zit er in mentos snoepjes Arabische gom dat oplost in water. De opgeloste Arabische gom verlaagt de oppervlaktespanning van het water nog verder. Door de verlaging van de oppervlaktespanning kan het koolzuurgas ontsnappen. Het koolzuurgas vormt heel snel bellen onderin de fles, waardoor de cola begint te spuiten. Het spuiten duurt voort totdat alle koolzuurgas uit de fles is verdwenen. Dit kan je demonstreren door na het spuiten meer mentos snoepjes in de fles te doen. Een uitdaging is dus om materiaal te vinden waarmee de cola nog beter gaat bruisen.

Inmiddels hebben ook wetenschappers zich beziggehouden met dit YouTube-fenomeen. De resultaten van hun onderzoek worden besproken in een artikel in New Scientist³.



1. Mentos and Coke world record - 1911 rockets !!!!!
2. Mentos and Diet Coke Eepybird
3. Science of Mentos-Diet Coke explosions explained

http://www.youtube.com/watch?v=jcW1yAr__ZQ
<http://www.youtube.com/watch?v=hKoBOMHVBvM>
<http://www.newscientist.com/article/dn14114-science-of-mentosdiet-coke-explosions-explained.html>

De fles ligt vast en daarmee de hoeveelheid cola, de bereikte afstand zal dus afhangen van de spuitmond, de lanceerhoek, het type bruismateriaal en de wijze waarop het materiaal in de fles wordt gebracht (trechter, buisje, tuinslang, etc).

TIP

Wij adviseren om de proef met Cola Light te doen. In Cola Light zit geen suiker maar aspartaam. Dat heeft twee belangrijke voordelen:

1. De cola plakt aanzienlijk minder.
2. De oppervlaktespanning is lager waardoor de fontein verder spuit.

WAARSCHUWING

Op YouTube staan veel filmpjes over de cola-fontein, maar ook over mensen die mentos en cola tegelijk opeten/drinken. Zorg ervoor dat de kinderen hiermee niet experimenteren.

Veel succes!

September 2010
TT 2011