



DE RAZENDE RAKET



PROBLEEMSTELLING

De mens heeft altijd de drang gehad om te exploreren. Vroeger gebeurde die door de scheepvaart, onder andere om andere continenten te vinden. Tegenwoordig wil de mensheid de ruimte exploreren, op zoek naar een Aarde 2.0. Eén van de grote problemen om dit te kunnen is de zwaartekracht van de Aarde overwinnen zodat een raket in de ruimte geraakt. Hiervoor is energie nodig, veel energie. Onder andere SpaceX is al een tijd bezig om te onderzoeken hoe we objecten kunnen lanceren vanop Aarde en hoe we ze terug op een zachte, veilige manier kunnen laten landen zodat we zoveel mogelijk onderdelen kunnen hergebruiken.

Kunnen jullie onderzoeken hoe je een raket in de lucht kan afschieten zodat die zolang mogelijk in de lucht blijft hangen? Kunnen jullie dit ook in de praktijk uitvoeren? Aan de slag!

DOELSTELLING

Ontwerp en realiseer een raket en een lanceerplatform dat die raket verticaal lanceert zodanig dat ze zo lang mogelijk in de lucht blijft. Zorg hierbij dat er voldaan is aan de opgelegde specificaties.

Bij de opdracht 'De Razende Raket' ontwerpen en realiseren de leerlingen een raket (object) en een lanceerplatform. Door middel van het lanceerplatform wordt het object verticaal de lucht in gelanceerd. De tijd tussen het lanceren en het terug landen op de grond wordt gemeten. Hoe groter die tijd is, hoe meer punten gescoord worden.

Op de wedstrijddag zal in de open ruimte (buiten dus) het lanceerplatform worden opgesteld. De gebruikte technieken worden hierbij geëvalueerd. Ook het globale ontwerp van de raket en de daarbij gebruikte materialen worden betrokken bij de evaluatie (circulariteit, hergebruik van materialen). De opstelling moet voldoen aan de specificaties die in deze wedstrijdbrief zijn weergegeven. Vooral de veiligheid voor de bedieners, omstaanders en omgeving is een zeer belangrijk aandachtspunt. Er worden voor deze opdrachten verschillende STEM-domeinen aangeraakt.

SPECIFICATIES

- ✓ Alles moet veilig kunnen verlopen voor zowel personen als omgeving en materialen.
- ✓ Hou er rekening mee dat de opstelling in de buitenlucht moet opgesteld worden voor het wedstrijdgedeelte.
- ✓ De soort ondergrond waarop het lanceerplatform zal opgesteld moeten worden is niet gekend (gras, asfalt, beton, ...?)
- ✓ Er mag geen vuurwerk gebruikt worden, ook elektrisch aangedreven raketten of bestaande aangekochte systemen zijn verboden, zowel om de raket af te schieten als om ze zo lang mogelijk in de lucht te houden.
- ✓ Alles moet zelf ontworpen en zelf gebouwd zijn. Er mogen geen kant-en-klare opstellingen gebruikt worden. Het geheel moet verplaatsbaar zijn om naar de wedstrijdzone te brengen.
- ✓ Het lang in de lucht houden van de raket mag niet extern (niet inherent aan de raket) beïnvloed worden of door iemand op de grond.
- ✓ Het gebruik van chemische-, thermische en/of explosieve reacties (=gevaarlijk) is uitdrukkelijk verboden.
- ✓ De raket moet vlot gelanceerd kunnen worden van op het lanceerplatform. Er mag dus geen grote ingreep meer gebeuren aan het systeem eens de wedstrijd is gestart.
- ✓ Er mag geen schade berokkend worden aan gebouwen of grond gedurende het proces.
- ✓ Het lanceren moet steeds op een veilige verantwoorde manier gebeuren. Geen enkele persoon mag gevaar lopen, niet bij het lanceren en ook niet bij het terug landen. In geval van onduidelijkheid qua veiligheid moet gebruik gemaakt worden van "afstand bewaren, perimeter" en het dragen van PBM's (persoonlijke beschermingsmiddelen, zoals veiligheidsbrillen, handschoenen, helm, kledij, ea.). Indien de jury twijfelt over de veiligheid wordt het uitvoeren van het experiment geweigerd.
- ✓ Het lanceren van de raket mag meermaals uitgevoerd worden indien er geen beschadiging optreedt bij het landen.
- ✓ Maximum afmetingen lanceerplatform : 1m op 1m
- ✓ Maximum hoogte van de raket : 1m
- ✓ Er moet een door de leerlingen gemaakte poster (STEM criteria) en logboek (chronologie ontwerp) aanwezig zijn.
- ✓ De begeleiders moeten zich terugtrekken en onthouden van het geven van aanwijzingen tijdens de officiële wedstrijd en voorstelling.
- ✓ Alles wat niet verboden is, is toegestaan.

STEM-ACTIVITEITEN OP SCHOOL

Bij deze opdracht worden voorbeelden aangeboden van activiteiten die op school kunnen worden ondernomen vanuit het STEM-kader dat achteraan deze wedstrijdbrief in bijlage terug te vinden is. De opdracht kadert in onderzoekend en ontwerpnd leren en kan aangepakt worden in een aantal fases:

FASE 1: VERWONDEREN

Vertel dat de leerlingen gaan deelnemen aan het STEM Tornado met de uitdaging 'De Razende Raket'. In deze fase introduceer je het onderwerp van de probleemstelling. Gebruik voorbeelden uit de praktijk. Vraag aan de leerlingen wie al eens zoiets heeft gezien of gemaakt? Welke technieken worden daarbij gebruikt? Laat de kinderen opzoeken op het internet.

Vertel de leerlingen dat ze voor het STEM Tornado zelf een lanceerplatform en een raket zullen ontwerpen en realiseren. Voordat de leerlingen aan de slag gaan met materialen, dienen ze eerst te onderzoeken welke technieken je kan gebruiken om een raket te bouwen.

INSPIRATIE NODIG?

Apollo / SpaceX lancering en landing

[Filmfragment DIY1](#)

[Filmfragment DIY2](#)

[Filmfragment DIY3](#)

[Filmfragment DIY4](#)

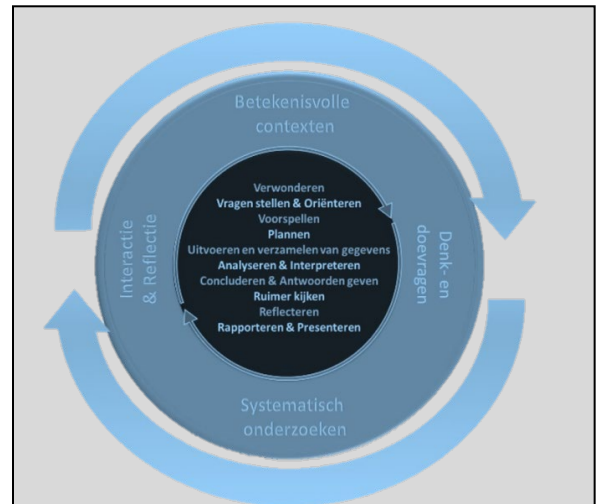
[Filmfragment DIY5](#)

[Filmfragment DIY6](#)

[Filmfragment DIY7](#)

[Filmfragment DIY8](#)

[Werking Waterraket](#)



WAT IS ONDERZOEKEND EN ONTWERPEND LEREN?

Onderzoeken en ontwerpen zijn verschillende werkwijzen. Onderzoekend leren is gericht op het vergroten van kennis door het doen van een onderzoek (vraag: hoe zit dat?), terwijl bij ontwerpnd leren het bedenken en maken van een product centraal staat (vraag: hoe maak ik iets beter?).

Stel, je wilt een speedboot ontwerpen. Je moet dan eerst onderzoeken wat de beste manier van aandrijving is en welke materialen je nodig hebt voordat je een boot kunt gaan ontwerpen en maken. Dat is hier ook het geval, het eerste deel van de opdracht is gericht op onderzoekend leren en bereidt de leerlingen voor op het tweede deel: de ontwerpopdracht van het STEM Tornado.

FASE 2: VERKENNEN

Dit is een belangrijke fase waarin veel hoe-vragen een plaats vinden en het ontwerp inspireren. Nadat de leerlingen geïnteresseerd zijn geraakt, start het verkennen. De leerlingen mogen in deze fase vrij experimenteren. Uit deze verkenning kunnen vragen ontstaan.

De leerlingen kunnen zich bijvoorbeeld afvragen welke verschillende technieken je kan gebruiken om iets zo lang mogelijk in de lucht te houden en hoe de zwaartekracht van de aarde te overwinnen.

Dergelijke vragen dienen te worden omgezet in onderzoekbare vragen. De onderzoeksvraag kunnen de leerlingen zelf formuleren. Leerlingen die vastlopen, kun je helpen door samen bepaalde variabelen aan te wijzen en te benoemen. Zo kun je bijvoorbeeld vragen: 'Hoe zorgen we ervoor dat een object los kan komen van het aardoppervlak?' 'Op welke manier kan je een object zo lang als mogelijk in de lucht houden vooraleer het terug het aardoppervlak raakt?'

FASE 3: ONDERZOEK OPZETTEN

Tijdens deze fase laat je de leerlingen een plan bedenken om een experiment op te zetten en daarmee de onderzoeksvraag te beantwoorden. De onderzoeksvraag zou bijvoorbeeld kunnen zijn: 'Op welke manier kunnen we de zwaartekracht overwinnen?' of 'Wat zijn de factoren die de zwaartekracht bepalen?' en 'Hoe zou je een val kunnen afremmen?'. De leerlingen maken met hun groepje een stappenplan van het experiment. Ze denken na over de variabelen die ze nodig hebben. De verschillende variabelen die ze kunnen gebruiken zijn:

1. Welke methode van lanceren werkt het best?
2. Welk lanceerplatform werkt het best?
3. Welke rol speelt de massa (gewicht) van het object een rol in de stijgtijd en de valtijd?

FASE 4: ONDERZOEK UITVOEREN

Tijdens deze fase kunnen de leerlingen de volgende experimenten uitvoeren.

1. Experimenteren met verschillende soorten lanceerplatformen

Welke methode van lanceren werkt het best? Veren, elastieken, druk, ... zijn enkele mogelijkheden. Hierbij kunnen ze zelf aan de slag. Ze verzamelen materialen om hun eigen lanceerplatform te maken. Heel wat verschillende mogelijkheden kunnen hier worden onderzocht. Zorg er wel voor dat het geheel ook getransporteerd kan worden op de finaledag (eventueel door demontage/montage).

2. Experimenteren met verschillende soorten vlieg- en landingsobjecten

Om het object na lancering zo lang mogelijk in de lucht te houden kunnen verschillende technieken worden gebruikt. Hoe hoger het object kan afgeschoten worden, hoe langer het zal dueren vooraleer het terug zal landen. Juist? Maar ook nadenken en uitvoeren hoe de val kan worden vertraagd behoort tot de mogelijkheden.

3. Experimenteren met de materialen

Welke materialen zal je gebruiken om alles te bouwen? Hout, kunststof, karton, glas, ... of een combinatie van verschillende materialen? Kan er gewerkt worden met afvalmaterialen? Hoe zit het met de duurzaamheid? Met welke technieken zullen we de raket bouwen, en welk materiaal is daarvoor het meest toepasselijk?

FASE 5: CONCLUDEREN

De leerlingen gaan tijdens deze fase hun onderzoeksvraag beantwoorden. Wat is er precies gebeurd? Wat hebben ze ontdekt?

Vragen die je kunt stellen:

- Welk lanceerplatform is het meest geschikt?
- Uit welke materialen zullen we dit opbouwen?
- Welke technieken gebruiken we om het vliegobject hoger en langer in de lucht te houden?

FASE 6: PRESENTEREN

Bij deze stap kunnen de leerlingen de gevonden resultaten met elkaar delen. Laat de groepjes bijvoorbeeld hun onderzoek presenteren aan de klas. De rest van de klas mag het groepje vragen stellen of reacties geven op het onderzoek. Stimuleer de leerlingen om kritisch naar de presentaties te luisteren. Laat de leerlingen onderzoeken waar ze de verschillende letters uit STEM hebben gebruikt. Waar komt de S (science) voor in het project en welke vakken/kennis zijn daarbij relevant. Idem voor de T (technology), de E (engineering) en de M (mathematics).

FASE 7: VERDIEPEN, VERBREDEDEN EN ONTWIKKELEN

Laat de leerlingen de kennis die ze tijdens deze lesactiviteit hebben opgedaan toepassen binnen de wedstrijdopdracht. Laat ze onderzoeken hoe ze het best een raket en lanceerplatform maken.

Hou hierbij rekening met wat wel en niet mag.

VERLOOP FINALEDAG

Na de aankomst op de wedstrijdlocatie gaat het team met de begeleiders naar de tafel waar hun deelnamenummer ligt. Samen met de begeleiders zetten de leerlingen de meegebrachte materialen, het poster verslag en het logboek klaar. Er is geen mogelijkheid om de poster op te hangen! Nadat de jury met een duidelijk signaal de wedstrijd officieel heeft geopend, trekken de begeleiders zich terug. De wedstrijd bestaat uit twee delen: de beoordeling van de jury en de praktische proef. De jury gaat bij elk team langs om de opdracht met de leerlingen te bespreken, met behulp van de poster (S, T, E en M inhouden en vaardigheden duidelijk maken), het logboek, en het finale eindresultaat (7 min.). Hierbij noteert de jury haar indruk over de wijze waarop de leerlingen op school aan de opdracht hebben gewerkt en hoe de begeleider de leerlingen hierbij heeft begeleid en leiding heeft gegeven aan het leerproces. De jury bepaalt haar oordeel over de creativiteit en originaliteit van het gekozen ontwerp en maakt daar een aantekening van. Er komen 2 jury's langs, telkens voor max. 7 min.

Na of voor de beoordeling van de jury, afhankelijk van de planning, wordt de praktische proef gehouden. De teamleden zetten de volledig opgebouwde lanceerinstallatie op de wedstrijdplaats (buiten). Kom op tijd om deze installatie ter plaatse op te bouwen. Gedurende de dag mag deze installatie ter plaatse blijven. Er worden per team twee lanceersessies voorzien: één in de voormiddag en één in de namiddag. Een sessie duurt 7 min. Tijdens die sessie mogen zoveel als mogelijk pogingen uitgevoerd worden. De beste score (langste tijd in de lucht) zal meetellen voor het eindresultaat. Aanpassingen mogen gedurende de dag altijd worden uitgevoerd om het resultaat te verbeteren.

WELKE MATERIALEN GEBRUIK JE OP SCHOOL?

- Bouwmaterialen voor de lanceerbasis en de raket (hout, metaal, plexi, pvc, polycarbonaat, ...)
- Bevestigingsmaterialen (lijm, nagels, vijzen, ...)
- Recyclagematerialen
- Andere materialen

DE SCHOOL NEEMT MEE NAAR DE WEDSTRIJD

- Een afgewerkt lanceerplatform met raket en alle benodigheden, die volledig is opgebouwd in overeenstemming met de specificaties en veiligheid (zie specificaties in deze wedstrijdbrief).
- Reservemateriaal om eventuele schade zelf te kunnen herstellen.
- Het logboek met alle voorbereidingen.
- Het papieren posterverslag van het verloop van de voorbereidingen op school (verplicht!).

DE ORGANISATIE ZORGT VOOR

- Een plaats waar de opstelling van de deelnemers kan worden geplaatst (buiten).
- Een plaats binnen met tafel waar poster en logboek liggen ter voorbereiding van het jury-bezoek.

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

- De jury noteert naar aanleiding van het gesprek (vraag gestuurd) met de leerlingen en de meegenomen poster en logboek haar bevindingen over de wijze waarop er gewerkt is (originaliteit, creativiteit...).
- De wedstrijdjury evalueert de volgende punten:
 - Er geen kant-en-klare oplossingen gebruikt worden.
 - De veiligheid van de installatie (indien niet veilig geacht, kan uitvoering gestopt worden)
 - De tijdsduur van de sessies en zal bij iedere poging de vliegtijd registreren.
 - De samenwerking binnen de teams.
 - De originaliteit van het geheel.
 - De uitvoering van het geheel met aandacht voor gebruikte/gerecycleerde materialen, de technische complexiteit van het geheel.

Dit evenement kadert zich in een groter geheel van STEM. Dit kader is een referentiepunt waaraan STEM-praktijken moeten voldoen, bijgevolg ook dit evenement. STEM is de samenhang van exacte wetenschappen, technologie, toegepaste wiskunde en een luik “engineering”. Het STEM-kader kan geraadpleegd worden in de bijlage. De jury zal bijgevolg ook de teams beoordelen op het STEM-kader.

WIE WINT?

De gouden, zilveren en bronzen prijs gaan naar de teams die hun opstelling het best ontworpen en gerealiseerd hebben. Ook de technische complexiteit bij de opbouw van het geheel en het best voldoen aan de 10 STEM criteria worden in rekening gebracht. Creativiteit, originaliteit en samenwerking zijn eveneens belangrijk. Ook het posterverslag, het logboek en de voorstelling aan de jury spelen een belangrijke rol bij de beoordeling van de STEM-kwalificaties.

VRAGEN?

Lees eerst goed deze wedstrijdbrief!

Vragen over ‘De Razende Raket’ waarop deze nieuwsbrief het antwoord niet verschaft, kunnen worden gericht aan info@stemolympiade.be

BIJLAGE – STEM-KADER

STEM zet in op de volgende dimensies en principes:

1. Interactie en samengaan van de aparte STEM-componenten van het letterwoord met respect voor de eigenheid van elke component.
2. Probleemoplossend leren via toepassen van STEM-concepten en -praktijken.
3. Vaardig en creatief onderzoeken en ontwerpen.
4. Denken, redeneren en modelleren en abstraheren.
5. Strategisch toepassen en ontwikkelen van technologie.
6. Inzicht verwerven in de maatschappelijke relevantie van STEM.
7. Verwerven en interpreteren van informatie en communiceren over STEM.
8. Samenwerken in teamverband.
9. STEM als drager van 21^{ste}-eeuwse competenties
10. STEM en innovatie

Deze dimensies en principes worden ook beoordeeld tijdens het STEM-Tornooi. Alle informatie over het STEM-kader voor het Vlaams Onderwijs (principes en doelstelling) kunt u [hier](#) raadplegen.

Het PK-model, pijlers en kerncomponenten STEM kan geraadpleegd worden op www.onderzoekendleren.be - Dejonckheere, P. J., Vervaet, S., & Van De Keere, K.

In samenwerking met de cel [iSTEM](#) die Vlaamse expertise in STEM-onderwijs bundelt.