

HET
ENERGIEKE
LAMPJE

• 2015 •

TECH
NIEK
TOER
NOOI

GROEP 7&8

Uitdaging

Maak een opstelling waarbij je met zo min mogelijk stromend water, voldoende energie opwekt om een ledlampje gedurende minimaal 30 seconden onafgebroken licht te laten geven.

Inleiding

2015 is het internationale jaar van het licht. In dit kader worden wereldwijd activiteiten georganiseerd om het belang van licht te benadrukken. Licht speelt een grote rol in allerlei dingen die we dagelijks doen. Hoe zou je bijvoorbeeld een boek kunnen lezen in het donker? Of hoe zouden schepen zich kunnen oriënteren op zee zonder het licht van de vuurtoren? Niet alleen voor de mens, maar ook voor de natuur is licht heel belangrijk. Zonder licht kunnen planten niet groeien terwijl dieren hun dagen indelen op basis van het licht van de zon. Voor meer informatie over het jaar van het licht surf je naar deze website: <http://www.iyl2015.nl>.

De uitdaging '*Het energieke lampje*' draagt op geheel eigen wijze een steentje bij aan de '*licht-activiteiten*' in 2015, maar sluit ook aan bij het thema '*Weg- en waterbouw*' van het Techniek Toernooi 2015. Het draait om het bouwen van een kleine waterkrachtcentrale, om energieverlies en om rendement. De teams krijgen twee PET flessen met water om een zelf gebouwde opstelling aan te drijven waarmee voldoende energie opgewekt kan worden om een ledlampje een halve minuut licht te laten geven. Het team dat daarvoor het minste water nodig heeft wint.

Deze lesbrief bevat alle informatie die je nodig hebt om de uitdaging in de klas aan te gaan. Aan het eind van de lesbrief tref je aanwijzingen aan die van belang zijn voor deelname aan het Techniek Toernooi. Hier lees je aan welke voorwaarden de opstelling voor het '*Het energieke lampje*' moet voldoen, welk ledlampje je van de organisatie krijgt en hoe de wedstrijd zal verlopen.

Doelstellingen

De leerlingen

- Ontdekken en onderzoeken hoe het komt dat een ledlampje licht geeft.
- Ontdekken en onderzoeken hoe je via water een ledlampje licht kan laten geven.
- Ontdekken en onderzoeken hoe je met stromend water een ledlampje 30 seconden of langer licht kan laten geven.
- Ontwerpen en maken een oplossing om een ledlampje 30 seconden of langer licht te laten geven door zo min mogelijk gebruik te maken van de hoeveelheid stromend water.

Handige materialen

- Verschillende typen ledlampjes om mee te experimenteren.
- Ledlampjes, voedingsspanning 6V/DC, Voedingsstroom 12 mA, fitting E10, lengte 24 mm (dit is het type ledlampje dat tijdens de wedstrijd moet worden gebruikt en uitgereikt wordt).
- Elektriciteitskabeltjes draad (met krokodillenklemmen).
- Materiaal om de waterkrachtcentrale te bouwen die de elektriciteit gaat leveren.
- PET flessen van 1,5 liter; er mogen in de opstelling 2 flessen gebruikt worden.
- Water om de PET flessen mee te vullen.
- Weegschaal om te bepalen hoeveel water er wordt gebruikt.

- Stopwatch om vast te stellen hoe lang het ledlampje licht geeft.
- Fotocamera voor de presentatie.
- **Voor de presentatie:** Alles is toegestaan. Zorg bij de wedstrijd zelf voor presentatiemiddelen (fotoverslag, digitale presentatie, etc.), maar houd er rekening mee dat er geen elektriciteit en internet beschikbaar zijn tijdens de wedstrijd.

Vorbereiding

- Lees de lesbrief en de achtergrondinformatie goed door. Je vindt de achtergrondinformatie, tips en antwoorden op veel gestelde vragen op www.technieктоernooi.nl.
- Verbreed en verdiep je kennis van de sleutelwoorden, bijvoorbeeld met behulp van informatie op internet (www.wikipedia.nl, www.encyclo.nl, www.google.nl, www.encyclopedoe.nl).
- Op www.technieктоernooi.nl vind je in de achtergrondinformatie links naar geschikte filmpjes voor jezelf en voor de leerlingen.
- Verzamel de bovengenoemde materialen.

Sleutelwoorden

- **Licht** heb je nodig om te zien. Licht komt uit een lichtbron. Dat kan de zon zijn, of een kaars of een lamp. In deze uitdaging laten jullie een ledlampje licht geven.
- **LED** is een afkorting van *Licht Emitterende Diode*. Het is een miniatuurlampje dat veel licht geeft op een kleine oppervlakte en daarvoor energie nodig heeft.
- **Energie** is nodig om dingen te laten gebeuren. Zonder energie zou een auto niet rijden, een trompet geen geluid maken, een kaars niet branden en een ledlampje geen licht geven.
- **Waterkracht** is de energie die kan worden opgewekt uit water; dat kan door gebruik te maken van hoogteverschillen en/of van stromend water. Het vallende of stromende water drijft een turbine aan (bijvoorbeeld een waterrad), die op zijn beurt weer een generator van elektriciteit aandrijft. Zo kun je een lampje 'met water' licht laten geven.
- **Electriciteit** is een manier om energie over te brengen. Elektronen – één van de kleinste bouwsteentjes van de mens, van de aarde, van de sterren, eigenlijk van alles – laten de energie stromen; bijvoorbeeld naar het ledlampje in je opstelling zodat het licht gaat geven.
- **Stroomkring:** een stroomkring is een elektrische stroom die in een gesloten kringetje loopt en niet ergens wordt geblokkeerd. In dat kringetje kan weer je ledlampje zitten en dat gaat dan licht geven door de stroom die erdoor heen loopt. Je kunt de stroom in een stroomkring blokkeren bijvoorbeeld met een schakelaar. Dan hou je de stroom van elektronen tegen en kan het ledlampje geen licht meer geven. Als je dan de blokkering weer opheft, gaat de stroom weer in een kringetje lopen, passeert weer door het ledlampje en dat gaat weer licht geven.
- **Energieomzettingen:** In deze uitdaging moeten verschillende soorten energie worden omgezet in andere soorten energie om het led lampje 'op water' licht te laten geven. In natuurkundige termen zeg je dat de *zwaartekrachtenergie* van het stilstaande water in de PET flessen wordt omgezet in bewegingsenergie (het water 'valt of stroomt naar beneden'); dat een turbine die '*stromings- of valenergie*' omzet in de '*mechanische energie*' van een draaiende as (bijvoorbeeld die van een waterrad); dat vervolgens een generator deze mechanische energie omzet in '*elektrische energie*'; en dat ten slotte het ledlampje de elektrische energie omzet in licht.

Activiteiten op school

Een techniekles bestaat uit verschillende fases. De leerlingen maken kennis met de uitdaging (*Introductie*), verkennen/onderzoeken deze uitdaging, bedenken verschillende oplossingen en experimenteren daarmee (*Ontdek en onderzoek*), kiezen de beste oplossing, testen die uit en verfijnen die (*Ontwerp, maak en test*) en presenteren de oplossing aan belangstellenden (*Presenteer*). Tijdens het hele proces wordt bijvoorbeeld een logboek bijgehouden van de bevindingen. Onderstaande lesopbouw zorgt voor een gedegen voorbereiding op het Techniek Toernooi.

Introductie

- Vertel dat de leerlingen gaan deelnemen aan het Techniek Toernooi met de uitdaging 'Het energieke lampje'.
- Laat enkele afbeeldingen en filmpjes zien over licht, lichtbronnen en ledlampjes.
- Geef leerlingen verschillende soorten ledlampjes, een batterij en twee elektriciteitsdraadjes en laat ze zelf ontdekken hoe je het ledlampje licht kan laten geven en welke het meeste licht geeft.
- Bespreek de sleutelwoorden met de leerlingen. Gebruik afbeeldingen en/of filmpjes om de begrippen toe te lichten.
- Bespreek met de leerlingen hoe je op een andere manier dan via een batterij energie kan opwekken voor het ledlampje.

Ontdek en onderzoek

- Verdeel de klas in groepjes van maximaal vier leerlingen.
- De leerlingen verkennen de onderzoeksvraag (het probleem) en bedenken deelvragen. Denk hierbij aan vragen als:
 - > Hoe kan ik met water elektrische energie maken?
 - > Hoe kan ik een ledlampje licht laten geven? En hoe zorg ik ervoor dat het lampje dat 30 seconden vol houdt?
 - > Waar zouden de PET flessen met water moeten komen in mijn opstelling? Is het belangrijk dat ze hoog komen te staan?
- De leerlingen bedenken verschillende oplossingen. In deze oriëntatiefase opperen ze ideeën, proberen deze uit en bespreken de voor- en nadelen. Ze doen voorspellingen en formuleren verwachtingen. Hierbij maken ze gebruik van de achtergrondinformatie die in de introductiefase is aangeboden.

Ontwerp, maak en test

- Het beste idee wordt uitgewerkt voor de wedstrijd. Nu maken de leerlingen alleen nog maar gebruik van de materialen die voorgeschreven zijn voor de wedstrijd (bijvoorbeeld het type ledlampje en het juiste aantal PET flessen). Eerst maken de leerlingen een ontwerp (schets) van de opstelling. In hun ontwerp nemen ze de resultaten mee uit de ontdek- en onderzoekfase.
- De leerlingen testen hun opstelling en trekken conclusies.
- Indien nodig, verbeteren ze de opstelling. Het is mogelijk dat daarbij teruggedaan wordt naar de fase *Ontdek en onderzoek*.
- Herhaal het testen en verbeteren net zo lang tot de "beste" oplossing ontwikkeld is. Deze oplossing wordt gebruikt tijdens de wedstrijd op het Techniek Toernooi.

Presenteer

- Tijdens alle fases is door de leerlingen of de leerkracht en de fotograaf vastgelegd in bijvoorbeeld een logboek wat er gebeurd is, wat er besproken is, waarom bepaalde ideeën wel of niet werkten. De leerlingen nemen dit logboek mee naar de wedstrijd en verwerken een samenvatting hiervan in een presentatie van maximaal 3 minuten. Deze presentatie kan **verschillende** vormen hebben, zowel digitaal (PowerPoint, Prezi, filmpje, digitaal fotoverslag, etc.) als op papier (poster, fotocollage, fotoboek, etc.).
- **Let op:** er is geen elektriciteit en internet beschikbaar tijdens de wedstrijd. Indien een computer nodig is voor de presentatie, moet het team zelf een opgeladen laptop of tablet meenemen naar de wedstrijddag.
- Gebruik de presentatie als middel om met het publiek terug te kijken op het proces. Tijdens het Techniek Toernooi gaat het er om de jury inzicht te geven in het proces van ontdekken, onderzoeken, ontwerpen.
- **Tip:** tijdens het proces hebben de leerlingen vaak zeer rijke en inspirerende gesprekken. Verwerk mooie quotes en bijzondere leerervaringen in de presentatie en gebruik deze tijdens de reflectie op het proces.
- De presentatie kan tevens worden ingezet als middel om de leerstof te verdiepen. Hoe hebben

echte wetenschappers en ontwerpers het probleem aangepakt? Ga de uitdaging aan op het Techniek Toernooi!

De wedstrijd

De uitdaging is om een kleine waterkrachtcentrale te bouwen en met water uit twee PET flessen van 1.5 liter een ledlampje 6V/DC in een E10 fitting minimaal 30 seconden licht te laten geven. Het team dat hiervoor het minste water gebruikt wint.

De opstelling

- De opstelling moet binnen een grondvlak van 1 meter bij 1 meter passen.
- De opstelling mag niet hoger zijn dan 2 meter.
- Het gebruikte water moet worden opgevangen.
- Het moet voor de jury gemakkelijk zijn om het ledlampje in de fitting te plaatsen.
- De jury moet goed zicht op het lampje hebben.
- De jury moet het licht van het ledlampje kunnen zien; het moet rond het lampje dus donker genoeg gemaakt worden.
- Naast het grondvlak staat een tafel *alleen* voor de presentatie.

Het verloop van de wedstrijd

- Bij binnenkomst gaat ieder team naar de tafel waar zijn teamnummer bij staat, ze zetten de opstelling klaar en bereidt de presentatie en uitdaging voor. Zij krijgen daarvoor maximaal 15 minuten.
- Daarna moeten de leerlingen wachten tot de jury langskomt. Houd er rekening mee dat het laatste team ongeveer een half uur moet wachten.
- De jury komt langs om de presentatie te beoordelen. De presentatie mag niet langer duren dan 3 minuten.
- Na de presentatie wordt de uitdaging uitgevoerd.
- De jury geeft het team een ledlampje van 6V/DC voor in de fitting E10.
- De jury weegt de twee met water gevulde PET flessen.
- Het team opent de PET flessen en plaatst die in de opstelling of het team gaat klaar staan om het water uit de PET flessen in de opstelling te gieten.
- De jury geeft het startsein en het water gaat stromen.
- Zodra het ledlampje licht gaat geven wordt de tijdmeting gestart.
- 30 seconden later roept de jury "stop" en zorgt het team ervoor dat de watertoevoer meteen gestopt wordt.
- De eerste 5 seconden mag het lampje eventueel nog knipperen; daarna moet het lampje constant licht geven.
- De jury weegt daarna de twee PET flessen met het daarin het achtergebleven water.
- Het verschil in gewicht is gelijk aan de hoeveelheid gebruikt water.
- *Let op: als het ledlampje na de eerste 5 seconden nog geknippert heeft, wordt de hoeveelheid gebruikt water vermeerderd met 0.5 l water. Dit wordt dan beschouwd als de hoeveelheid gebruikt water in het bepalen van de winnaars.*
- Bij de uitdaging gaat het om twee elementen die meetellen voor de uitslag:
 - > Het ledlampje heeft minimaal 30 seconden licht gegeven.
 - > De hoeveelheid gebruikt water.
- Er is maar één poging.
- Begeleiders mogen het team niet helpen en moeten op aanwijzing van de organisatie op afstand blijven. Begeleiders zijn niet toegestaan in de wedstrijdarena, maar er is genoeg ruimte rondom de arena.

Wat heb je op school nodig?

- Om '*Het energieke lampje*' op school gereed te maken voor de wedstrijd op het Techniek Toernooi heb je nodig:
- Twee PET flessen van 1,5 liter gevuld met water.

- Ledlamp 6V/DC en 12 mA met fitting E10 (zorg voor reserve lampjes).
- Elektrische kabeltjes draad (met krokodillenklemmen).
- Materiaal om de waterkrachtcentrale te bouwen.
- Stopwatch.
- Weegschaal.
- Fotocamera.

De school neemt mee naar de wedstrijd

- De opstelling, inclusief de (lege) PET flessen, een fitting waarin het ledlampje van de organisatie past en een voorziening waarin gemorst water wordt opgevangen.
- Reserve onderdelen om schade te kunnen repareren.
- De presentatie 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 uitprobeerde etc. De jury zal hiernaar vragen.

De organisatie zorgt voor

- Tafel voor de presentatie.
- Grondvlak van 1 meter bij 1 meter om de opstelling op te plaatsen.
- Ledlamp 6V/DC en 12 mA voor een fitting E10 voor ieder team.
- Water om de PET flessen mee te vullen.
- Stopwatch voor de tijdmeting.
- Weegschaal om vast te stellen hoeveel water er is gebruikt.

Wat mag er wel?

- In zijn algemeenheid: alles dat niet verboden is, is toegestaan.

Wat mag er niet?

- De opstelling mag niet groter zijn dan 1m x 1m x 2m (LxBxH).
- Na 5 seconden mag de ledlamp niet meer knipperen gedurende de meting.
- Het water in de PET flessen mag niet onder druk gezet worden.
- Het gebruikte water moet opgevangen worden en mag niet op de grond weglopen.
- Het team mag na de start de opstelling niet meer aanraken, behalve om water toe te voegen of om de watertoevoer stop te zetten.
- Begeleiders mogen de kinderen niet helpen of aanwijzingen geven.
- Kijk voor meer informatie regelmatig op de website www.techniektuernooi.nl bij de rubriek *Vraag & Antwoord*.

Wat doet de jury? Waar let de jury op?

- Voorafgaand aan de uitvoering van de uitdaging bepaalt de jury het gewicht van de PET flessen gevuld met water.
- De jury levert het ledlampje van 6V/DC, 12mA voor een fitting E10.
- De jury bepaalt of het lampje tenminste 30 seconden licht heeft gegeven; gedurende de eerste 5 seconden mag het ledlampje knipperen.
- Nadat het team de watertoevoer heeft gestopt, bepaalt de jury het gewicht van de PET flessen met het achtergebleven water, berekent de hoeveelheid gebruikt water en telt daar 0.5 l bij op als het lampje na de eerste 5 seconden nog geknipperd heeft.
- De jury bepaalt of voldaan is aan de gestelde voorwaarden? (Wat mag wel en wat mag niet?)
- De jury zal de presentatie van de voorbereidingen op de wedstrijd in de beoordeling betrekken. Neem de presentatie dus mee naar de wedstrijd. De jury vindt het belangrijk om inzicht te krijgen in het proces van idee naar ontwerp naar uitvoering en gebruikt hiervoor de presentatie.
- Hoe vernieuwend of creatief is de oplossing die is gekozen? De presentatie kan een rol spelen bij het bepalen van de mate van originaliteit.
- Hoe groot is het gehalte 'eigen inbreng' van de kinderen geweest bij de voorbereiding? Als naar het oordeel van de jury deze inbreng niet voldoende is geweest, wordt het team gediskwalificeerd. De meegebrachte presentatie zal bij deze beoordeling een belangrijke rol spelen. Vergeet het dus

niet mee te nemen! Als er geen presentatie aanwezig is, zal het team worden gediskwalificeerd.

- De jury ziet erop toe dat de kinderen niet worden geholpen door de begeleiders bij het uitvoeren van de opdracht tijdens de wedstrijd.

Wie wint?

Het team dat het minste water heeft gebruikt om het lampje 30 seconden achter elkaar licht te laten geven wint. Op dezelfde wijze wordt bepaald welk team de tweede en derde prijs behaalt. Daarnaast is er een prijs voor het team dat de meest vernieuwende of creatieve oplossing heeft bedacht en toegepast. Per team kan maar één prijs worden gewonnen.

Belangrijk!

- Let er op dat in de wedstrijdruimte de teams naast elkaar werken. Instrueer de leerlingen rekening te houden met de andere teams (sportiviteit!).
- Eventuele kleine wijzigingen in de regels en randvoorwaarden in de lesbrief worden gepubliceerd op de website van het Techniek Toernooi (www.techniektoernooi.nl) onder *Vraag & Antwoord* en eventueel per e-mail gecommuniceerd aan de teams die zich voor de desbetreffende uitdaging 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 een 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!

Veel succes!

Techniek Toernooi 2015