

Uit de klas geklapt Isabel Goffa

In nummer 175 van Wiskunde & Onderwijs beschreef ik voor jullie al de toepassingen rond vergelijkingen, ongelijkheden en functies die wij onze leerlingen van 5 Wetenschappen-wiskunde-STEM lieten oplossen, terwijl ze met een STEM-project rond voeding bezig waren.

Dit schooljaar hebben we beslist het project voeding te vervangen door een project over energie en energieopslag. We kregen hiervoor de hulp van Innovation Lab van de KULeuven.

Na een algemene inleiding rond energie en energieopslag, lieten we de leerlingen een fruitbatterij en luchtbatterij maken en lieten we hen, gebaseerd op bakkersgist, zelf een microbiologische brandstofcel maken. Verder lieten we hen experimenten uitvoeren waarbij leerlingen het effect van de temperatuur op de inwendige weerstand van een batterij en de reactiesnelheid moesten nagaan.

In dit STEM-project kwam vooral een uitdieping van de leerstof chemie aan bod met beschrijvingen van elektrochemische reacties. Omdat we op dat moment in de wiskundeles echter bezig waren met een uitgebreide bundel oefeningen over vergelijkingen en ongelijkheden, konden we het niet laten de ontelbare toepassingen uit dit wiskundig onderdeel te koppelen aan de experimenten die ze tijdens hun STEM-project rond energie gedaan hadden.

1 Fruitbatterij

Jullie maakten zelf een fruitbatterij met aardappel, citroen en kiwi. Marte en Ine konden het niet laten even een wedstrijdje te spelen in de pauze en ze gooiden beiden hun aardappel om ter verst op de speelplaats.



Beide worpen legden een parabolische baan af. De worp van Ine volgde de vergelijking $y = \frac{-1}{20}x^2 + \frac{7}{10}x + \frac{8}{5}$ en de worp van Marte de vergelijking $y = \frac{-1}{20}x^2 + \frac{3}{5}x + \frac{7}{5}$ (met x de afstand in meter en y de hoogte in meter). Vergelijk beide worpen en beschrijf wiens aardappel het hoogst en het verst geraakt is.

2 Luchtbatterij

Jullie kennen het principe van een luchtbatterij en jullie hebben het effect van de geleidbaarheid van het elektrolyt onderzocht door de zoutconcentratie te variëren. Bij toevoeging van javel veranderde één van de halfreacties en had je geen luchtbatterij meer. Wanneer je javel toevoegt, krijg je immers reductie van javel tot vorming van chloorgas en dit kon je dadelijk ruiken.

Chloor is ook belangrijk voor de hygiëne van een zwembad. Door een technische storing in het zuiveringssysteem van een zwembad neemt het chloorgehalte tijdelijk af. De technische dienst beschrijft het verloop van het chloorgehalte in functie van de tijd met het wiskundige model:

$$C(t) = 120 \left(1 - \frac{20}{t+8} + \frac{160}{(t+8)^2} \right)$$

met t de tijd in minuten gerekend vanaf het moment dat de storing begon en $C(t)$ het aantal chlooreenheden per m^3 . Op $t = 0$ was het chloorgehalte normaal.

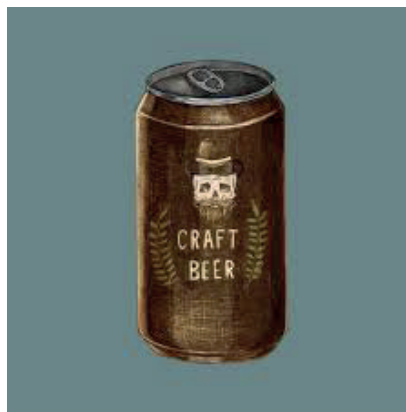


Opdat het zwembad open mag blijven voor bezoekers, moet het chloorgehalte minimum 70 % van het normale chloorgehalte blijven. Hoe veel minuten moet het zwembad gesloten worden? Los op met een ongelijkheid en tekenonderzoek.

3 Brandstofcel

Om een biologische brandstofcel te maken, gebruikte je gist om een redox reactie te veroorzaken die glucose omzette naar ethanol en hierbij elektronen vrijgaf.

Een gelijkaardig fermentatieproces treedt ook op bij het produceren van onder andere bier. Om een cilindervormig blikje bier te vervaardigen is 264 cm^2 materiaal nodig. Bepaal de diameter van dat blikje als de hoogte ervan 11 cm is (afroonden op 1 cm).



4 Temperatuureffect

Glow sticks zijn gebaseerd op een chemische reactie die luminescentie veroorzaakt. Zoals jullie ondertussen weten, gaat de reactie sneller en licht het stokje beter op wanneer de glow stick in warm water gedompeld wordt dan wanneer je hem in ijswater dompelt.



De lichtsterkte van de glow stick zou je kunnen weergeven met behulp van de grafiek van de irrationale functie $y = \sqrt{-25x^2 + 100x}$, met x de tijd in uren en y de lichtsterkte gemeten als een cijfer op /10.

1. Wanneer zal de glow stick uitdoven (lichtsterkte 0/10)? Schrijf en los de irrationale vergelijking op.
2. Wanneer zal de glow stick een maximale lichtsterkte geven (lichtsterkte 10/10)? Schrijf en los de irrationale vergelijking op.

Uw bijdragen en opmerkingen zijn welkom op volgend adres:



Vakgroep Wiskunde Atheneum De Ring
Tiensevest 62, 3000 Leuven
Isabel Goffa
isabel.goffa@telenet.be
Geetkouterstraat 60, 3350 Linter



π - en Pi(en)-dag
14 maart 2020

INTERNATIONAL **DAY** OF
MATHEMATICS
MARCH 14