MATHEMAGIC

Is het kunst? Is het wiskunde? Is het magie?

Met steun van: DEPARTEMENT CULTUUR, JEUGD & MEDIA Vlaanderen verbeelding werkt

Met de financiële steun van: DEPARTEMENT CULTUUR, JEUGD & MEDIA Vlaanderen verbeelding werkt

Met dank aan:

DE CREATIEVE STEM Dig-IT INGEGNO MaakBib

EASE European Association of steam Educators STEM-academie

Auteurs: Maria-Cristina Ciocci, Fien Nelis en Lorien De Bondt
Co-auteur en review: Gilian Joos en Wim Van Broeck
Grafisch ontwerp: Fien Nelis en Lorien De Bondt
Design, redactie en productie: De Creatieve STEM

Copyright © 2022 De Creatieve STEM
Alle rechten voorbehouden.

INHOUDSTABEL

1 VOORWOORD

2 ICE BREAKERS EN TUSSENDOORTJES 1

Een extra bundel met tal van leuke korte wiskundige spelletjes.
Ideaal als tussendoortje!

3 TESSELATIE 17

Kom meer te weten wat een tesselatie juist is en hoe je eenvoudig zelf eentje kan maken.

4 TINKERTOLLEN 30

Wij kennen de draaitol als een stuk speelgoed, maar hoe werkt een tol eigenlijk?

5 DOBBLE SPEL 43

Dobble (soms ook bekend onder de naam 'Spot It') is een gezelschapsspel dat kan gespeeld worden van jong tot oud.

6 PLATONISCHE LICHAMEN 53

Er zijn er precies 5 Platonische lichamen,
waarom slecht vijf, dat ontdek je in dit hoofdstuk.

7 CURVE STITCHING 61

Kunst met rechte lijnen of ook wel curve stitching genoemd, is een ambacht waarbij een reeks geometrische vormen wordt gebruikt om het uiterlijk van een curve te creëren.

8 **TORENS VAN HANOI** 68

De Torens van Hanoi is een spel of puzzel met een aantal schijven. Welke wiskunde hier achter verschuild is, ontdek je hier!

9 **BRUG TE VER** 73

Hou jij van een uitdaging gekoppeld aan wiskunde? Bouw een zo groot mogelijke brug aan de hand van stokjes.

10 **OPTISCHE ILLUSIES** 77

Een optische illusie of gezichtsbedrog is iets wat het oog waarneemt, dat door de hersenen anders geïnterpreteerd wordt. Ontdek hier de wiskunde er achter.

11 **HARMONOGRAAF** 84

Swingende kunst

12 **TANGRAM** 87

Kan jij de chinese legpuzzel maken?

13 **KETTINGLIJN** 92

Ooit gehoord van de catenaria of kettinglijn? Bouw er zelf eentje!

VOORWOORD

WAAROM DEZE BUNDEL?

Wiskunde is meer dan rekenen!
Deze publicatie is bedoeld voor educatieve trainers of organisaties die willen starten met STE(A)M en maak-activiteiten. MatheMagic wil de perceptie van wiskunde bij jongeren veranderen en lostrekken van "rekenen", "bewijsvoering", "hoofdrekenen"... Wiskunde is meer dan enkel rekenen en getallen. In dit boekje vind je verschillende activiteiten om met wiskunde op een creatieve manier aan de slag te gaan. Deze verzameling van creatieve activiteiten biedt opportuniteiten om weinig gekende wiskundige werelden te doen ontdekken en om kinderen aan te moedigen om wiskundige mogelijkheden in allerlei gebieden van het leven te zien. Begeleiders zijn durvers die ook leren door te falen en telkens opnieuw te proberen.

WISKUNDE VANUIT DE INTUÏTIE VAN KINDEREN

MatheMagic werd in 2020 door het Departement Cultuur, Jeugd en Media als Experimenteel Project geselecteerd en gedurende de 2 daaropvolgende jaren ondersteund.
De MatheMagic box en bijbehorend handboek is het resultaat van 3 jaar intensief werken met jongeren van 6 tot 12 jaar op diverse locaties in Vlaanderen en Brussel. De MatheMagic box en handboek is de neerslag van een kleine 100 ateliers in bibliotheken, jeugdhuizen en naschoolseopvang. Van de kust via de hoofdstad tot in Limburg.
We beschrijven 11 verschillende ateliers. Het zijn stuk voor stuk denk en doe-activiteiten met een wiskundige basis die wij samen met de meisjes en jongens - naargelang de voorkennis en beschikbare tijd- stap voor stap ontdekken.
Deze MM box en handboek kan iedereen met een basiskennis wiskunde gebruiken tijdens zowel de lessen wiskunde als handleiding voor het ontwerp van digitale maakateliers.

VRIJWILLIGERS - FLANKEREND COACHINGSPROGRAMMA

Binnen MatheMagic zijn 19 talentvolle vrijwillers opgeleid. Zowel medewerkers van de partnerorganisaties als vrijwilligers. Stuk voor stuk jongeren die ons tijdens de workshops bijstonden met de begeleiding van de deelnemers en bediening van de low en hich tech maakmachines.

HOE DEZE BUNDELGEBRUIKEN

De activiteiten van deze bundel kunnen in willekeurige volgorde worden uitgevoerd. Binnen een hoofdstuk raden we aan om eerst de gegeven theoretische informatie te lezen en indien mogelijk meer achtergrondinformatie te verzamelen. Het voornaamste is dat de kinderen SPELEN. Wiskundigen houden van spelen en door te spelen ontdekken ze interessante vragen en onderzoeken ze mogelijke oplossingen.

Elke hoofdstuk heeft een inleiding met inhoud gerelateerd met de activiteiten. Het is de bedoeling om deze door te nemen voordat men aan de hands-on activiteiten begint. De activiteiten geven ook de opportuniteit om te experimenteren met digitale fabricatie technieken zoals laser snijden en 3d printen. Het wiskundig denken bij gebruik van deze technieken is vooral verborgen bij het ontwerpen. Wanneer men gaat bijvoorbeeld via inkscape ontwerpen om een tegel voor tesselatie te tekenen is het belangrijk dat de begeleider het begrip en het gebruik van de booleaanse bewerkingen verenigen, doorsnijden ,... vernoemt en eventueel uitlegt. De meeste activiteiten, inbegrepen de voorbereiding ervoor, kunnen uitgevoerd worden ook zonder toegang tot deze high tech tools, maar we raden aan om contact te zoeken met een FabLab en/of Maker Space om de kans te grijpen om digitale fabricatie creatief in te zetten.

De icebreakers in hoofdstuk 1 zijn kortere activiteiten bedoeld als tussendoortje. Ze kunnen allemaal zomaar of in het kader van een verhaal of spel gebruikt worden. Voor deze activiteiten zijn enkel pen, papier en eventueel een schaar nodig. Afhankelijk van de context en de leeftijd van de kinderen kunnen deze omgevormd worden tot volwaardige lessen.

Het is aangeraden om bij elke activiteiten te starten met een kringgesprek om op een speelse manier de opdracht voor te stellen, en af te sluiten met een kringgesprek om enkele concepten te herhalen en feedback te verzamelen en geven.

Voor tips over het begeleiden kan men spieken bij het boek Het ABC van het begeeliden (Ediciones Baleares ; 1st edition, ISBN-10 : 8494141244
ISBN-13 : 978-8494141249)

HET MATHEMAGIC TEAM

MatheMagic is een idee van Maria Cristina Ciocci (dr. Wiskunde) en werd ontwikkeld ism Fien Nelis, Lorien De Bondt en Gillian Joos (vzw De Creatieve Stem). Wim Van Broeck (STEAMWorks, Dig-IT) is verantwoordelijk voor de partnerwerking, communicatie en rapportering naar de overheid.

Dr. Maria-Cristina Ciocci is wiskundige, maker, upcycler, ideeënmachine, ... Haar vurige passie voor wetenschap en techniek leidde vanuit haar academische carrière naar het oprichten van Ingegno BV (ingegno.be). Ze is medeoprichter en manager van vzw De Creatieve STEM (decreatievestem.be), bestuurslid van EASE (European Association of STEAM educators, ease-educators.com), lid van de STEM platform Vlaanderen, een advies orgaan van de regering, en mede-oprichter van Bulb vzw (bulb.gent), een creatieve gemeenschap met het motto Shaping Creative Minds. Ze is het hart en de ziel van de Ingegno Maker Space in Gent, erkend als officieel internationaal knooppunt voor FabAcademy (fabacademy.org).
Ze leidt het STEM-partnerschap MaakBib (maakbib.be) en onder de vlag van FabZero (fabzero.eu) coördineert ze een intensief trainingsprogramma en netwerk voor makers.

Fien Nelis is een educatief trainster, productontwikkelaar en grafisch vormgeefster.
Ze heeft een bachelor in kleuteronderwijs behaald, later voegde zij hier een bachelor Industrieel productontwerpen aan toe. Tijdens de zoektocht wat deze combinatie zou kunnen betekenen voor haar , kwam ze terecht bij De Creatieve STEM. In 2019 startte ze hier als educatief trainster. Het geven van workshops rond wetenschap en techniek zijn haar niet vreemd. Ze stelt zichzelf als uitdaging om zoveel mogelijk mensen te overtuigen van de meerwaarde van het ontwikkelen van deze vaardigheden. Elkaar versterken door elkaar talenten te waarderen en in te zetten.

Lorien De Bondt is een educatief trainster en grafisch vormgeefster.

Ze heeft een bachelor 'Grafische en Digitale media' op zak en volgde nadien nog een lerarenopleiding. De combinatie van grafisch werk en creatief bezig zijn met kinderen was iets waar ze naar zocht tijdens de zoektocht naar een job. Na 2 jaar ervaring in een ander Fablab, kwam ze terecht bij De Creatieve STEM. Een plek waar ze zich meteen thuis voelde, tussen alle creatievelingen. Samen willen we de meerwaarde van STEM vaardigheden meegeven aan jong en oud.

Gilian Joos behaalde in januari 2020 zijn diploma professionele Bachelor Industrieel Productontwerpen aan de Howest te Kortrijk. Daarna ging hij meteen aan de slag als workshopbegeleider en STEAM trainer bij de Creatieve STEM vzw. Als hoofdleider bij zijn plaatselijke jeugdbeweging, en ex-bestuurslid van zijn plaatselijk jeugdhuis heeft hij uitgebreide ervaring met werken met jongeren van allerlei achtergronden. In samenwerking met De Creatieve STEM vzw onderzocht hij hoe kinderen en volwassenen getriggerd kunnen worden om te experimenteren met "simple machines" en als ontwerper wijdde hij zich tot het aanleren van bepaalde ontwerpmethodieken en technische vaardigheden aan de volgende generatie. Door zijn voorliefde voor wiskunde draagde hij bij tot het ontwikkelen en testen van de Mathemagic workshops.

Wim Vanbroeck heeft een masterdiploma Media Studies en European Leisure Studies. Begon zijn carrière als wetenschapsmedewerker aan de Vrije Universiteit Brussel, waar hij jeugdprojecten ontwikkelde gericht op het basis- en secundair onderwijs. Van fondsenwerving, over netwerken en communicatie tot het vertalen van wetenschappelijke principes naar speelse en succesvolle leertrajecten. In 2018 richtte hij STEAMWorks op, om zijn talenten op een onafhankelijke manier te ontwikkelen, verder te bouwen op zijn uitgebreide netwerk en zijn creatieve en organisatorische expertise aan te bieden aan een bredere markt. Hij is mede oprichter van Dig-IT, een vzw opgericht in 2019. Deze initieert en ondersteund STEM en STEAM projecten in Vlaanderen, Brussel en België, door voor elke project complementaire partners, die over de nodige expertise beschikken, te selecteren en samen te brengen.

1 ICE BREAKERS

HELDERZIENDE – MAGIE VAN 9

Benodigdheden:

- Papier
- Enveloppe
- Stiften
- Eventueel rekenmachine

Duur: +- 10 min

WAT TE DOEN?

1. Schrijf 9 op een blad, zonder dit te tonen aan het publiek. Vouw het blad en bewaar het in een enveloppe.

2. Geef de volgende instructies aan het publiek, waarbij je onderstreept dat elk op zijn eentje ze moet uitvoeren. Het is de bedoeling dat elk zijn berekeningen geheim houdt. (Voorzie eventueel enkele rekenmachientjes om de correctheid van de berekeningen te laten nagaan)

   A) Kies een geheel getal van 2 cijfers (bv. 85)

   B) Tel de twee cijfers van het getal op (85: 8+5 = 13)

   C) Trek dit resultaat af van het getal die je in het begin gekozen hebt (85–13 = 72);

   D) Als het bekomen resultaat een nummer is bestaande uit 1 cijfer, stop hier; anders tel de cijfers waaruit het getal bestaat bij elkaar op, blijf dit doen tot je een getal hebt met 1 cijfers (72 7+2 =9).

3. Als iedereen klaar is, vraag dat alle aanwezigen samen het bekomen nummer luidop zeggen op jouw teken.
   Tel tot 3, en alle aanwezigen zullen in koor: «9» zeggen!

4. Doe de enveloppe open. Toon aan iedereen dat je had voorspeld dat 9 het resultaat ging zijn. Jouw voorspelling is juist desondanks dat je iedereen vrij gelaten hebt om in het begin een willekeurig getal te kiezen.

UITLEG

Een nummer N met 2 cijfers bestaande uit X tientallen en Y eenheden, en kunnen we schrijven als: N = 10 X + Y. Als we de instructies uitvoeren, verkrijgen we:

$$N - (X+Y) = 10\,X + Y - X - Y = 9\,X$$

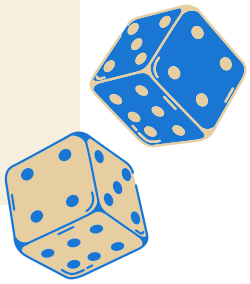
Het resultaat is dus altijd een veelvoud van 9, onafhankelijk van het gekozen nummer N.
Het is een eigenschap van van alle veelvouden van 9 dat de som van hun cijfers altijd 9 is (of een andere veelvoud van 9 kleiner dan zichzelf).

HET ANTWOORD IS ... 9!

Benodigdheden:

- Papier
- Stiften
- Eventueel rekenmachine

Duur: +- 5 min



WAT TE DOEN?

1. Kies je favoriete getal tussen 1 en 9 (**kies**)
2. Vermenigvuldig dit getal met 3 (**x3**)
3. Tel 3 bij het resultaat van de vermenigvuldiging in stap 2 (**+3**)
4. Vermenigvuldig het resultaat van de som in stap 3 met 3 (**x3**)
5. Het resultaat is een tweecijferig getal. Tel deze cijfers bij elkaar op.
6. Het resultaat is een tweecijferig getal. Tel deze cijfers bij elkaar op

UITLEG

Het is een eigenschap van van alle veelvouden van 9 dat de som van hun cijfers altijd 9 is (of een andere veelvoud van 9 kleiner dan zichzelf).

Bij de instructies laten we in feite het gekozen getal omtoveren in een veelvoud van 9:

$$3 \times (N \times 3 + 3) = 3 \times (3 \times (N+1)) = 9\,(N+1).$$

Hier zien we hoe het bewijs kan gaan van de deelbaarheid door 9: neem een willekeurige getal bv van 4 cijfers: abcd

$$1000*a + 100*b + 10*c + d = 999*a + a + 99*b + b + 9*c + c + d$$

De groene termen zijn weer deelbaar door 9, 'abcd' zelf is dus ook deelbaar door 9 als a+b+c+d deelbaar is door 9. Je ziet dat je dit bewijs ook gemakkelijk kan veralgemenen naar een getal met een willekeurig aantal cijfers, meer dan 4. Je splitst een macht van 10 gewoon telkens op in 99…9 + 1.

IK WEET WAT JE SCHRAPT!

Benodigdheden:

- Papier
- Stiften
- Eventueel rekenmachine

Duur: +- 10 min

WAT TE DOEN?

Probeer als spelbegeleider het ontbrekende cijfer te raden.

1. Kies een willekeurig positief geheel getal - hoe groter hoe beter.
2. Vraag de toeschouwer om de cijfers bij elkaar op te tellen en deze som af te trekken van het oorspronkelijke aantal.
3. Vraag dan om een van de niet-nul cijfers van het resultaat te schrappen.

   Voorzorgsmaatregel: Men moet verplichten om een niet-nul cijfer te schrappen, omdat zowel voor d = 9 als voor d = 0 men s deelbaar door 9 zou krijgen, dus de uitvoerder kan er niet zeker van zijn of d 0 of 9 is.
4. Laat dan de resterende cijfers hardop voorlezen, in willekeurige volgorde.
5. Je kan altijd het gekruiste cijfer kunnen raden!

   Hoe? Terwijl de toeschouwer de cijfers leest, telt de performer ze mentaal bij elkaar op. Als de toeschouwer klaar is, hoeft de performer alleen het verschil tussen zijn som en het volgende veelvoud van 9 te vinden - dat is het ontbrekende cijfer!

UITLEG

Geloof je het niet? Eerst een voorbeeld, dan de uitleg! Stel dat de toeschouwer 467896 heeft gekozen. De som van de cijfers is 40, en 467896 - 40 = 467856. De toeschouwer schrapt nu een cijfer uit dit laatste getal. Stel dat de toeschouwer de zes schrapt. Als hij de andere cijfers leest (daarbij cijfers die meerdere keren voorkomen ook meerdere keren gezegd worden) in willekeurige volgorde, wordt de som 30 verkregen. Het verschil met het volgende veelvoud van 9 (dat is 36), is 6, dus 6 is het geschrapte cijfer!

Wat er gebeurde is het volgende: De reden waarom het bovengenoemde criterium voor deelbaarheid door 9 waar is, is dat het verschil tussen een positief geheel getal en de som van de cijfers altijd een veelvoud is van 9. Het bewijs van dit feit is niet moeilijk en laten we hier uit. Dit betekent dat wanneer de toeschouwer de som van cijfers aftrekt van het oorspronkelijke getal, zij een nieuw getal krijgt waarvan de som van de cijfers een veelvoud is van 9. Wanneer zij een niet-nul cijfer d doorstreept, tellen de resterende cijfers op tot een gedeeltelijke som s met de eigenschap dat s + d een veelvoud van 9 is. Omdat de volgorde naast optellen niet relevant is (optellen is commutatief), is het niet belangrijk in welke volgorde de cijfers worden gelezen - de uitvoerder kan s bepalen en dus gemakkelijk het ontbrekend cijfer d.

WAT IS DAT MET DIE 9?!

Benodigdheden:

- Papier
- Stiften
- Eventueel rekenmachine

Duur: +- 5 min

WAT TE DOEN?

1. Kies 4 getallen tussen 1 en 9, maak met deze een 4 cijferig getal, bv. 2357
2. Combineer de cijfers om een nieuw nummer te creëren, bv. 7325 zijn.
3. Trek het kleinere getal af van het grotere
4. Tel de cijfers van het resulterende getal bij elkaar op.
5. Als uw som één cijfer is, hoeft u niet verder te gaan. Als uw som een tweecijferig getal is, telt u de twee cijfers bij elkaar op.
6. Het resultaat is 9!

UITLEG

Ten eerste, wanneer u het kleinere getal aftrekt van het grotere, is het resultaat altijd een veelvoud van 9. Dit gebeurt omdat, wanneer u een getal en een eventuele scrambled variatie ervan door 9 deelt, de rest - wat overblijft na het delen - altijd hetzelfde is. (Je zult ons moeten vertrouwen waarom. Het is gebaseerd op 'negens uitwerpen'.)

Bijvoorbeeld: 28 gedeeld door 9 is 3 met een rest van 1. Als je de cijfers verwisselt voor 82, en delen door 9, krijg je 9, en opnieuw is de rest 1.

Dus als het kleinere getal van het grotere wordt afgetrokken, zullen de identieke resten elkaar opheffen, en het resultaat is - poef! - een veelvoud van 9.

Algebraïsch heb je $(9x + r) - (9y + r) = 9(x - y)$.

Ten tweede heeft elk veelvoud van 9 (9, 18, 27, 36, etc.) de eigenschap dat de cijfers altijd samen een veelvoud van 9 vormen. Het getal 4968 is bijvoorbeeld een veelvoud van 9 (552×9) , en de cijfers zijn opgeteld $4 + 9 + 6 + 8 = 27 = 3 \times 9$. Voor 27 hebben we ook $2 + 7 = 9$.

Vanwege de manier waarop de opgave wordt gegeven, met getallen van vier cijfers, zal de som van de cijfers altijd 9 of 18 of 27 zijn. Optellen van 1 + 8 of optellen van 2 + 7 (zoals gespecificeerd in de opgave) levert weer 9 op.

IK KAN HET RADEN!

Benodigdheden:

- Papier
- Stiften
- Eventueel rekenmachine

Duur: +- 5 min

WAT TE DOEN?

1. Kies **3 verschillende** getallen tussen 1 en 9
2. Schrijf deze getallen naast elkaar, **van groot naar klein**, zodat je een getal met 3 cijfers krijgt. Hou dit getal geheim.
3. Schrijf nu dezelfde cijfers naast elkaar maar van klein naar groot om zo een tweede getal van 3 cijfers te verkrijgen.
4. Trek de twee getallen van elkaar af
5. Laat de toeschouwer je het resultaat niet vertellen.
6. Nu heb je de keuze uit 2 wrap-ups:
   - Vraag om de drie cijfers van het getal op te tellen dat het resultaat is van stap 4. Verbaas iedereen dan door te vertellen wat de som van die drie getallen is. De som van het **driecijferige antwoord is altijd 18!**
   - Vraag wat het eerste OF laatste cijfer van het antwoord is, **vertel jij dan wat de andere twee cijfers zijn**. Dit is mogelijk omdat het middelste cijfer altijd 9 is en de som van de andere twee cijfers altijd 9 is! Dus om het resterende cijfer te krijgen (het middelste is 9) trekt u gewoon het cijfer dat uw vriend u vertelt af van 9, en dat is het onbekende cijfer.

UITLEG

Uit stap 4 krijg je altijd een 3 cijferig veelvoud van 99 (tafel van 99, startend bij 99 x 2):

198, 297, 396, 495, 594, 693, 792, 891, 990

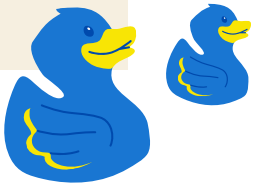
Inderdaad, middelste is ALTIJD een 9, en som van de getallen moet ook een veelvoud van 9 zijn!

EENTJES MAKEN MET 9

Benodigdheden:

- Papier
- Stiften

Duur: +- 5 min



WAT TE DOEN?

Vul de pyramide aan met de juiste cijfers!

1 x **9** + 2 = 11

12 x **9** + 3 = 111

123 x **9** + 4 = 1111

1234 x **9** + 5 = 11111

12345 x **9** + 6 = 111111

123456 x **9** + 7 = 1111111

1234567 x **9** + 8 = 11111111

12345678 x **9** + 9 = 111111111

123456789 x **9** + 10 = 1111111111

TOT HOEVEEL KAN JE TELLEN MET 1 HAND?

Benodigdheden:
- /

Duur: zelf te bepalen

WAT TE DOEN?

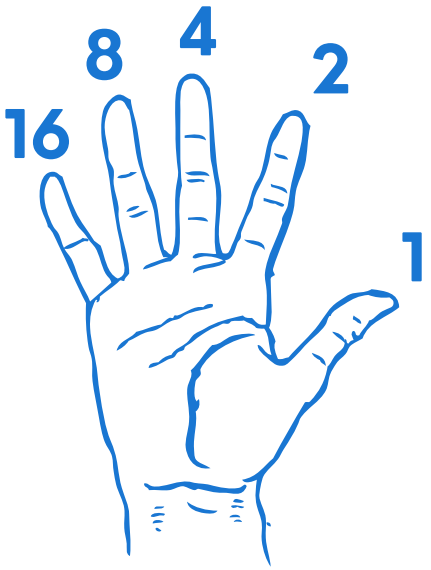
Wist je dat je met 5 vingers kan je tellen van 0 tot 31?

Dit telsysteem noemen we **binair** en wordt gebruikt in elk stukje digitale elektronica. Van een polshorloge, rekenmachine, telefoon tot cd-speler en computers.

1. Eerst moet je jou voorstellen dat elke vinger een nummer voorstelt. Je start vanaf je duim cijfer 1, je wijsvinger is cijfer 2, je middelvinger is cijfer 4, ringvinger is 8 en je pink is het cijfer 16.

   Zie je een **patroon** in deze cijfers?
   Elke vinger is het dubbele waard dan de vinger ervoor.

2. Nu je de cijfers weet kan je verschillende getallen weergeven met je hand. Het getal dat je toont is de som van de waarde van elke getoonde vinger
   Probeer het eens uit.



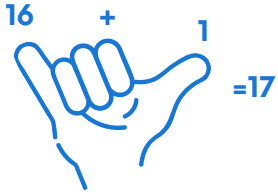
3. Lukt het? Breidt dit nu uit door op je linkerhand de cijfers 32, 64, 128, 256 en 512 te schrijven. Nu kun je cijfers tot 1023 met je handen tonen!

UITLEG

2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 en 512 zijn machten van 2, dus getallen bekomen door 2 een aantal keer met zichzelf te vermenigvuldigen.
Welke vinger je toont (1) of niet toont (0) vormt de binaire code van het getal; bv. voor 5 vingers 00110.

Dit zijn de getallen waarmee een computer werkt.

UITBREIDING

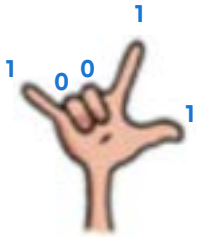


Klaar voor wat meer uitdaging? Elke vinger kan je strekken of plooien. Als je de waarde van de uitgestrekte vingers optelt, krijg je het nummer dat je wilt laten zien.

Hoe kan je bv het getal 19 weergeven?
Doe eerst de vinger omhoog met het grootste getal (maar kleiner dan 19), dus 16. Dan doe je 19-16 = 3, en toon je vinger met grootste getal er net kleiner dan 3, dus 2. Dan doe je 3-2 = 1, en ga je verder met vingers tonen tot je het getal bereikt hebt!

Lukt het? Breidt dit nu uit door op je linkerhand de cijfers 32, 64, 128, 256 en 512 te schrijven. Nu kun je cijfers tot 1023 met je handen tonen!
2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 en 512 zijn machten van 2, dus getallen bekomen door 2 een aantal keer met 2 te vermenigvuldigen. Welke vinger je toont (1) of niet toont (0) vormt de binaire code, bv. voor 6 heb je vingers 00110. Dit zijn de getallen waarmee een computer werkt.

Als je dit spelletje snapt, dan kan je heel snel de binaire uitdrukking van getallen noteren. Bijvoorbeeld stel dat je **de binaire uitdrukking van het getal 19** zoekt, op je vingers kan je dit tonen als: 16+2+1 , om het getal binaire te schrijven doen we het volgende: vertrekkend vanuit de duim noteren we van rechts naar links nullen (0) en eentjes (1) zoals volgt: 0 voor een vinger die we niet tonen en 1 voor een vinger die we wel tonen.



Het getal 19 wordt dus : 10011
De uiterste rechtse cijfer is je duim.

Wil je graag de volledige **poster** downloaden? Scan de QR-code en oefenen maar!

EEN VIERKANTIGE DRIEHOEK?

Benodigdheden:

- Papier
- Lat
- Potlood
- Schaar
- Eventueel uitgesneden puzzel met lasercutter

Duur: +- 15 min

WAT TE DOEN?

Kan een gelijkzijdige driehoek verdelen in 4 stukken om hiermee een vierkant te maken? **Enkel verschuivingen en rotaties** van de stukken zijn toegelaten.

1. Je kan een template downloaden via deze QR-code.
   Je kan de template afdrukken en meteen aan de slag gaan!

2. Of je kan de driehoek zelf tekenen zoals in video. Scan de QR-code om de video te bekijken.

3. Je kan ook zelf de puzzel maken met een lasersnijder. Bekijk het stappenplan via deze QR-code.

UITLEG

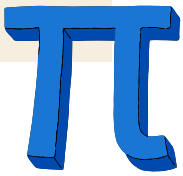
Dit probleem staat bekend als de **Dudeney's puzzel**. Deze puzzel kan worden beschouwd als een speciaal geval van een algemene stelling die de vraag beantwoordt wanneer een polygoon uit een andere kan worden gevormd door deze in een eindig aantal stukken te knippen en deze opnieuw samen te stellen door middel van translaties en rotaties.

RACE TO PI

Benodigdheden:

- Kaartspel

Duur: +- 15 min



WAT TE DOEN?

1. Neem een kaartspel en haal er alle tienen, koningen en koninginnen uit. De boeren doen dienst als 0.
Geef elke speler 7 kaarten en leg de rest op een stapel.

2. Iedere speler moet om beurt een kaart afleggen die overeenkomt met het volgende getal van pi. De eerste speler legt de 3, de volgende 1, dan 4 enz.

3. Kan je niet leggen? Neem dan een kaart van de stapel en eindigt daarmee je beurt.

4. De speler die als eerste geen kaarten meer in de hand heeft, is gewonnen.
Je kan ook meerdere kaartspellen gebruiken om het spel langer te kunnen spelen.

UITLEG

Pi is een getal dat in de wiskunde niet kan veranderen: kortom een wiskundige constante. De decimale notatie van het getal π vormt de getalwaarde 3,14159 26535 89793 23846 26433 83279 50288... Het getal vormt de verhouding tussen de omtrek en de middellijn of diameter van een cirkel.

Iedereen kent de eerste decimalen van Pi: 3,14. Sommige gaan al wat verder en kennen er meer dan deze eerste 2, maar intussen zijn er al meer dan 1.241.100.000.000 decimalen bekend.

AL GEHOORD VAN 'TOPOLOGIE'?

Topologie is een van de vele manieren om vormen te bestuderen. Bij topologie kun je een vorm op bepaalde manieren vervormen of veranderen - door uitrekken, uitpuilen of samenpersen - zonder dat hij een andere vorm krijgt.
De regels van topologie zeggen dat je een vorm niet aan zichzelf kunt lijmen of er een gat in kunt maken, want dan heb je een nieuwe vorm gemaakt.

HET TRANSFORMEREN VAN EEN CIRKEL

Benodigdheden:

- Rubber/ ballon
- Stift

Duur: +- 15 min

1. Snijd de ballon in de lengte doormidden zodat je een vel rubber hebt.
2. Teken een cirkel met een stift op het stukje rubber.
3. Probeer de cirkel in een vierkant te veranderen door aan de randen van het rubber te trekken. Daar heb je misschien meer dan twee handen voor nodig.
4. Kan je de cirkel in een driehoek veranderen door het vel naar binnen te trekken? In welke andere vormen kan je de cirkel veranderen? Omdat je geen gat hebt geprikt, het blad niet hebt doorgeknipt, geen delen aan elkaar hebt geplakt of geen andere lijn hebt getrokken, beschouwen topologen al deze vormen als dezelfde vorm.

©Math Lab for kids

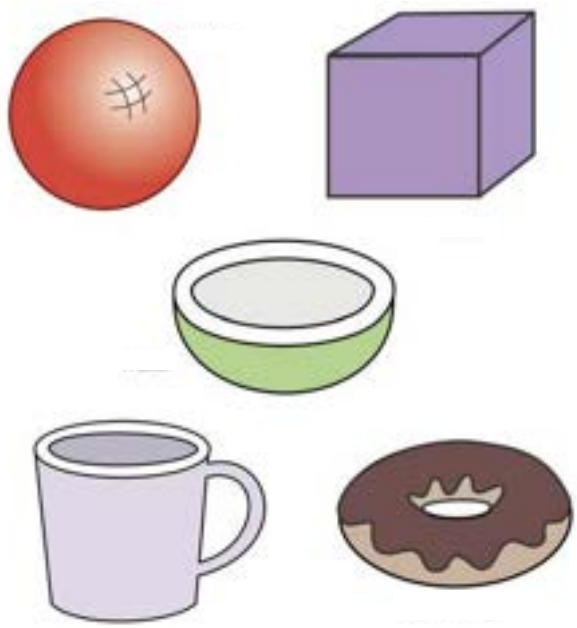
TRANSFORMEREN MET KLEI

Benodigdheden:

- Klei/ plasticine

Duur: +- 15 min

1 In deze activiteit gaan we aan de slag met klei of plasticine. Neem 1 blok klei/ plasticine. Zonder een gat te duwen of delen aan elkaar te plakken, welke van onderstaande objecten kan je maken?



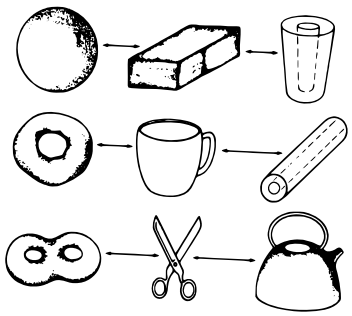
©Math Lab for kids

Welke objecten kan je maken? Volgens een topoloog zijn deze allemaal dezelfde vormen.

Hoeveel gaten heeft de tas en de donut?

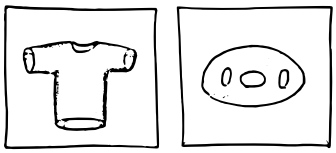
CLASSIFICEER ALS EEN TOPOLOGIST

Een manier waarop Topologen vormen classificeren is door hoeveel gaten ze hebben. Een bal heeft geen gaten, een donut heeft één gat, een pot met een handvat heeft twee gaten,...



Kijk rond en verzamel enkele objecten. Probeer uit te vinden hoeveel gaten die object hebben en noteer het.

Hoeveel gaten heeft een t-shirt of broek?



Meer weten over gaten en hoe wiskundigen ernaar kijken? Scan de QR-code of klik op deze link.

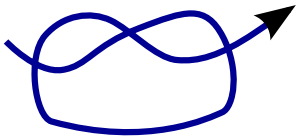
TOPOLOGIE: ALLEMAAL IN DE KNOOP

Benodigdheden:

- Touw (+- 1 m)

Duur: 2 min

WAT TE DOEN?

1. 

   Vraag 3 vrijwilligers en laat hen een eenvoudige bovenhandse knoop (de eerste stap bij het strikken van je schoen) leggen in het midden van hun touw.

2. Laat ze nu hetzelfde opnieuw doen, maar deze keer mogen ze hun touw op geen enkele manier loslaten als ze het oppakken.

3. Vraag een paar andere kinderen om met een oplossing te komen of het zelf te proberen voordat je het geheim verklapt.

4. Demonstreer het geheim. Het is gemakkelijk! Vouw gewoon je armen voordat je het touw oppakt. Het enige wat je moet doen is je armen strekken terwijl je het touw vasthoudt en de knoop gaat vanzelf!
   Tip: De armen moeten gevouwen worden met één hand onder de andere arm

UITLEG

In deze activiteit leren kinderen een topologische truc met een touw.
Topologie is de wiskundige studie van vormen en ruimten. Het gaat om het bekijken van de vormen die ontstaan door uitrekken, transformeren, vervormen, vouwen en verdraaien. Scheuren daarentegen is niet toegestaan!

Wetenschappers moeten vaak creatief denken om problemen op te lossen of uit te zoeken hoe iets werkt. Deze activiteit zet je kinderen aan het denken met hun handen!

TOPOLOGIE: STAPPEN DOOR PAPIER

Benodigdheden:

- Papier
- Schaar
- Stift

Duur: +- 10 min

WAT TE DOEN?

Een vorm kan soms bedriegen! Daag je vrienden uit met deze leuke challenge.
Kan je een gat in een stuk papier maken dat groot genoeg is om met je hele lichaam door te gaan zonder het papier te scheuren? Kan je er met twee of drie door? Klinkt het onmogelijk? Laten we het proberen!

1. Vouw het papier zodat de twee korte uiteinden bij elkaar komen

2. Maak een aantal sneden in het papier, zoals weergegeven op de foto hiernaast.

3. Knip de sneden zorgvuldig met een schaar.

4. Ontvouw je papier terug open en knip door de verschillende sneden, behalve de bovenste en onderste.

5. Tadaa! Je kan nu zelf door je A4 papier stappen. Hoe cool is dat?!

6. TIP: Als het gaatje krap is, probeer het dan opnieuw op een ander vel papier. Maak deze keer meer sneden.

UITLEG

In deze challenge werken we rond **topologie**. Dit is de wiskundige studie van vormen en ruimtes. Topologie omvat het kijken naar de vormen die ontstaan door uitrekken, transformeren, vervormen, vouwen en draaien.

In deze challenge zorgen we ervoor dat het blad gaat uitrekken. Als je het papier voorzichtig openvouwt nadat je het hebt gesneden en het hebt onderzocht, zul je zien dat er punten zijn waar het papier stevig bij elkaar wordt gehouden en andere gebieden waar het weg kan trekken van het aangrenzende gedeelte. In zekere zin is dit hoe de moleculen van rubber hun vorm veranderen als je ze uitrekt.

TOPOLOGIE: DE MÖBIUSBAND

Benodigdheden:

- Papier
- Stiften in verschillende kleuren
- Scharen

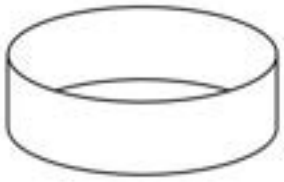
Duur: 15 min

WAT TE DOEN?

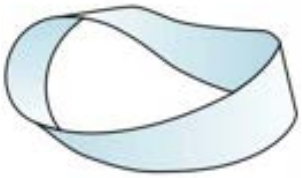
Verander een stuk papier met twee zijden en vier randen in een vorm met slechts één zijde en één rand.

1. Voordat je begint, onderzoek een strook papier. Het heeft twee kanten (voor- en achterkant) en vier randen (boven, onder, links en rechts).

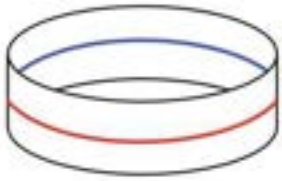
2. Maak een **kroon** door een strook papier te nemen en de uiteinden aan elkaar te plakken, zorg ervoor dat er geen kronkels zijn. Tape over de hele breedte van de strook. Kijk of het soepel op je hoofd past, als een kroon.



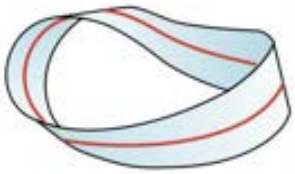
3. Om een **möbiusstrook** te maken, breng je de uiteinden van een andere strook papier samen (alsof je nog een kroon gaat maken). Gebruik dan één hand om te draaien om één uiteinde van de strook ondersteboven te houden. Plak de uiteinden over de hele breedte van de strook aan elkaar. Je hebt nu een twist in je kroon.



4. Je hebt nu twee banden: eentje met twist en eentje zonder twist. Neem je stift en teken een lijn in het center op je kroon, doe dit over de hele breedte. Neem nu een andere kleur en doe hetzelfde, maar langs de binnenzijde van de kroon. Je hebt nu de twee zijdes van de kroon aangeduid.



5. Doe nu hetzelfde voor de möbiusstrook (de band met een twist).



©Math Lab for kids

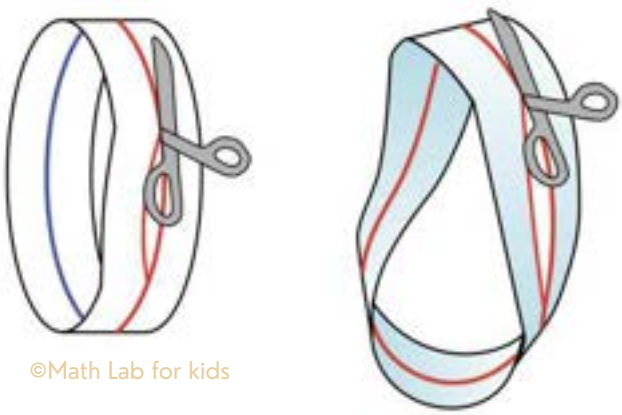
6. Vergelijk de twee stroken met elkaar: hoeveel zijdes hebben beiden?

WAT TE DOEN?

We gaan een stapje verder...

1. Gebruik de kroon die je zonet hebt gemaakt en knip voorzichtig langs de lijn die je in het center hebt getekend. Hoeveel stukken papier heb je nu?

2. Doe hetzelfde bij de möbius-strook. Wat is er veranderd? Was het zoals je verwacht had?



©Math Lab for kids

We maakten een möbiusstrook door een halve draai aan ons papier toe te voegen voordat we het aan elkaar plakten. Probeer ringen te maken met halve draaiingen, drie halve draaiingen en vier halve draaiingen (voor deze vormen heb je misschien een langere strook papier nodig). Kijk met een stift of deze vormen meer lijken op onze oorspronkelijke kroon of een möbiusstrook.

Zie je een patroon? Probeer deze stroken door midden te knippen. Wat gebeurt er dan?

Hoeveel kanten?

	1	2
zonder draai		✓
1 halve draai	✓	
2 halve draai		
3 halve draai		
4 halve draai		

UITLEG

Als je een möbiusband doormidden snijdt, krijg je één lange band met twee volledige draaiingen. Deze band heeft twee kanten en twee randen. De lijn die je doorsneed werd de tweede rand. Het is geen mobiusband meer!

Het tellen van de wendingen in de band kan verwarrend zijn. De originele möbiusband had een halve draai. Na het knippen draagt elke helft van de oorspronkelijke strook een halve draai bij aan de uiteindelijke band, wat één van de draaiingen is. Bovendien is de strook eenmaal om zichzelf heen gedraaid. Als je hem afwikkelt om de volledige band te zien, komt daar de tweede draai vandaan.

Experimenteer verder!
Scan de QR-code en bekijk enkele video's.

MATHEMAGIC BOX

Wil je één middag of enkele weken met de Mathemagic box aan de slag? Je kan onze box vol opdrachten en spelletjes uitlenen voor je groep of klas.
Neem contact met: info@decreatievestem.be

INHOUD VAN DE BOXEN:

BOX 1: WISKUNDIGE SPELLETJES

- **Airport Traffic control**: Uniek denkspel, zorg dat de vliegtuigen zich op de juiste plaats bevinden en in de juiste richting vliegen.
- **2x Dobble**: Zoek als eerste het gelijke symbool op twee verschillende kaarten en win!
- **Mental Blocks:** een spel van puzzelende perspectieven!
- **Newton's Cradle**: Om met Newtons Cradle te kunnen spelen, moet je een of twee ballen tegen de rest laten tikken.
- **Arokah**: Een uitdagende hersenkraker voor jong en oud!
- **Blokus:** Het perfecte strategie spel voor echte denkers.
- **Turing Tumble + Puzzelboek:** Een revolutionair spel waarin spelers mechanische computers bouwen die worden aangedreven door knikkers om logische puzzels op te lossen.
- **2 x Driehoek/ vierkant puzzel**
- **3 x 3d puzzel boog Catenaria**
- **Escher puzzel** hagedissen
- 2 tollen + **tippy top**
- Houten **Jacob's Ladder**
- Houten **kubus bouwspel**
- **Geomag:** constructiespel
- Houten **kubus slang**
- **9 x metalen puzzels**
- **Spirograaf**: maak je eigen geometrische tekeningen!
- **Spookgat tangram puzzel**
- **Solid puzzel**: trek een kaartje bouw je eigen platonische lichamen

BOX 2: MATHEMAGIC BOEK + VOORBEELDEN

- Afgedrukt boek Mathemagic
- Curve Stitching voorbeelden
- 4 x Tangram puzzels
- 4 voorbeelden, driehoek naar vierkant
- 21 sjabloon cirkels
- 3 Möbiusbanden
- Enkele opdrachten kaarten
- Hand-outs om eventueel te kopiëren
- Voorbeelden platonische lichamen tetraëder
- Voorbeeld platonische lichamen uit papier
- 3 puzzels van driehoek naar vierkant
- Tesselatie voorbeeld op doek
- Tesselatie puzzel losse stukken
- Tesselatie puzzels (5)

MATHEMAGIC

Is het kunst? Is het wiskunde? Is het magie?

Deze publicatie is bedoeld voor educatieve trainers of organisaties die willen starten met STE(A)M en maak-activiteiten. MatheMagic wil de perceptie van wiskunde bij jongeren veranderen en lostrekken van “rekenen”, “bewijsvoering”, “hoofdrekenen”… Wiskunde is meer dan enkel rekenen en getallen. In dit boekje vind je verschillende activiteiten om met wiskunde aan de slag te gaan.

Begeleiders zijn durvers die ook leren door te falen en telkens opnieuw te proberen.

DEPARTEMENT
ILTUUR, JEUGD & MEDIA
Vlaanderen
verbeelding werkt

Text

https://www.bruzzket.be/videoreeks/filmpjes/video-workshop-mathemagic-muntpunt-wiskunde-hier-leuker-dan-op-school

Workshop 'MatheMagic' in Muntpunt: 'Wiskunde is hier leuker dan op school'

FILMPJES BRUSSEL-STAD 09/1/2023 1 REACTIE EMILIA © BRUZZ

BEKIJK OOK DE AFSPEELLIJST: FILMPJES

Niet alle kinderen houden van cijfers en getallen, maar daar probeert MatheMagic verandering in te brengen. Dat is een project om kinderen op een speelse manier een liefde te laten ontwikkelen voor het vak.