



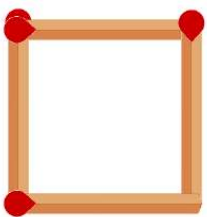
Lucifers – (woord)formules

Doelgroep en aansluiting

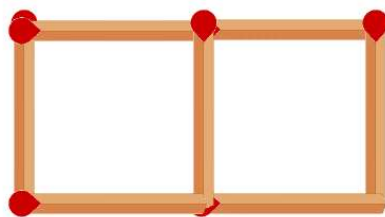
- Niveau: **Brugklas havo/vwo**
- Onderwerp: **(Woord)formules opstellen & patroonherkenning**
- Kerndoel(en): Geactualiseerde concept Kerndoelen rekenen en wiskunde (SLO, 2023)
 - **Kerndoel 1:** De school stimuleert een wiskundige attitude van leerlingen.
 - **Kerndoel 5:** De leerling analyseert en redeneert over patronen en verbanden.
 - **Kerndoel 8:** De leerling lost wiskundige problemen en toepassingsproblemen op.
- Lesdoelen:
 - Leerlingen leren het herkennen, beschrijven en voortzetten van een patroon in een rij getallen of figuren;
 - Leerlingen ontdekken op een natuurlijke en intuïtieve manier het gebruik van woordformules en formules waarin de variabelen met een letter zijn aangeduid;
- Lesduur: **45 – 60 minuten**
- Benodigheden (zie website tpwiskunde.nl):
 - **Werkblad - Lucifers**
 - **Een print of projectieslide met de eerste drie figuren**

Het probleem

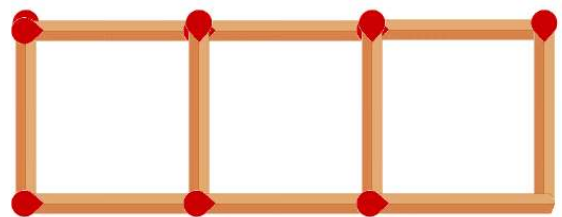
Met lucifers kun je patronen leggen. Je ziet de eerste drie figuren van een patroon.



1



2



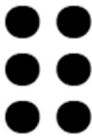
3

Zoals je ziet is figuur 1 gemaakt van vier lucifers. Ook van figuur 2 en 3 zie je het aantal lucifers.

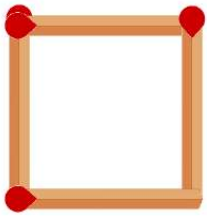
- a. Hoeveel lucifers heb je nodig om figuur 8 te maken?
- b. Kun je het aantal lucifers in een wiskundige berekening uitrekenen?
- c. Kun je het antwoord op vraag a nog op andere manieren vinden?

Uitbreiding: Hoeveel lucifers zijn nodig voor figuur 30?

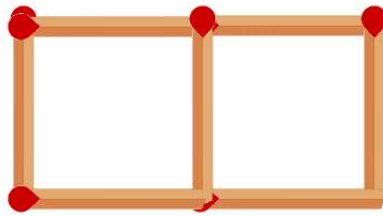
Aan de slag!

Fase & tijd	Instructiestappen	Aandachtspunten
Inleiding 7 – 10 min.	Een wiskundige berekening is een berekening met getallen en bewerkingen zoals +, -, x of : Bijvoorbeeld: Kun je een wiskundige berekening noemen waarmee je het aantal stippen in de volgende figuur kunt berekenen. 	Het doel van de inleiding is dat leerlingen begrijpen wat een 'wiskundige berekening' inhoudt. Dus 2×3 OF $2 + 2 + 2$ OF 3×2 OF 6×1 zijn wiskundige berekeningen voor het aantal stippen.
Begrijp het probleem 7 – 10 min.	Het werkblad met het probleem uitdelen. Samen het probleem van onderdeel a, b en c lezen.	Check of leerlingen het probleem goed begrijpen. Bijvoorbeeld door na te gaan dat de informatie over figuur 1 klopt. Mogelijk ook (zonder strategie) zeggen dat je het aantal lucifers van figuur 2 ook kunt vinden.
Probeer het probleem op te lossen. 10 – 12 min.	Eerst enkele minuten geheel alleen werken, daarna in tweetallen. Wijs leerlingen erop dat ze hun werkwijze of berekening opschrijven. Hint: Eerst figuur 2 en 3 precies weten, daarna figuur 8. Hint: (zowel bij goede als bij verkeerde (woordformules): Ben je er zeker van; kun je je antwoord controleren voor figuren waarvan je aantal lucifers kent.	Als docent check je welke aanpakken je ziet (zie ook 'Oplossingen van leerlingen' op de volgende bladzijde), en welke leerlingen je in wilt schakelen tijdens de bespreking.
Klassikaal bespreken 15-20 min.	1. Bespreek voor- en nadelen van tellen en tekenen. 2. Mogelijk wordt een oplossing zoals c of d besproken. De boodschap is - het komt vaak voor dat je snel denkt dat je snapt hoe het patroon is. Het helpt om te checken 3. Met name werkwijze F en G moeten alle leerlingen snappen.	Belangrijke vragen bij oplossingen van leerlingen F,G,(H,I) : F, G: Kun je uitleggen wat de 3 betekent? F: Waar zie je de 4? F: Hoe kom je aan de 7? G: Waar zie je de 1? G: Hoe kom je aan de 8?
Eventueel Uitbreiden 7-10 min	Vraag leerlingen om hun wiskundige berekening te gebruiken en te checken voor als je 30 vierkanten gelegd worden.	Check of de berekening met 30 klopt. Klopt het totaal aantal (91)?
Samenvatten & afsluiten 6-8 min.	Vraag elke leerling om op te schrijven wat ze geleerd hebben en welke idee van een andere leerling ze goed vonden. Vat eventueel zelf één of twee belangrijke boodschappen van de les samen	Zie ook 'ondersteuning voor de docent'

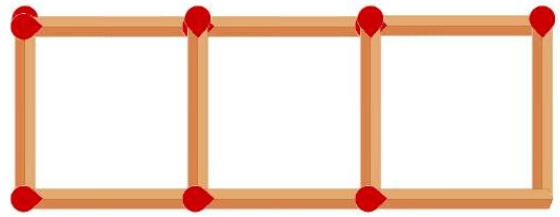
Oplossingen van leerlingen



1



2



3

	Oplossingsrichtingen van de leerling	Ondersteuning van de docent
A	Leerlingen gaan tellen.	De berekening is $1 + 1 + 1 + \dots + 1$ Stimuleer leerlingen om verder te denken na.
B	Leerlingen gaan tekenen	Dat is mooi! Hoe kun je een wiskundige berekening opschrijven?
C	Leerlingen gaan de regelmaat opschrijven in een tabel	Dit is mooi! Hoe kun op basis van het nummer het aantal vinden. Kun je een wiskundige berekening opschrijven?
D	Misconceptie: Leerlingen denken dat het aantal 8×4 is, omdat figuur 1 er vier heeft en dus figuur 8 er 8×4 zou moeten hebben.	Check eens bij figuur 2 en 3 of je idee klopt?
E	Misconceptie: Leerlingen denken dat het aantal lucifers van figuur 2 (dat zijn er 7) vier keer kunt nemen dus 4×7 om figuur 8 te berekenen.	Check eens bij figuur 4 of je idee klopt?
F	Leerlingen zien dat er steeds drie lucifers bij komen. De beginfiguur is een vierkant. Berekening $A = 4 + 3 \times 7$	
G	Leerlingen zien dat er steeds drie lucifers bijkomen, te beginnen bij 1 verticale lucifer Berekening $A = 1 + 3 \times 8$	
H	Leerlingen tellen de boven en onderkant en daarna de verticale delen $A = 8 + 8 + 9$ of $A = 2 \times 8 + 9$	
I	Leerlingen bereken 8 vierkanten en halen de dubbele er weer af $A = 8 \times 4 - 7$	

Ondersteuning voor de docent

Waarom dit probleem?

Dit probleem daagt leerlingen uit om patronen duidelijk te beschrijven - verbaal, numeriek en algebraïsch. Het veronderstelt geen voorkennis van algebra en zou een goede manier kunnen zijn om algebra te introduceren of te oefenen.

Probleemoplossingsvaardigheden

Je kunt (zowel in de les als in de samenvatting) aandacht hebben probleemoplossingsvaardigheden:

- Het maken van een tekening van figuur 8 kan helpen om de regel te snappen (heuristiek)
- Als je figuur 1, 2 en 3 (eenvoudige situaties) goed snapt kan helpen om figuur 8 te vinden (heuristiek)
- Je kunt je 'formule' controleren door bijvoorbeeld nummer 1, 2, en 3 in te vullen (metacognitie)
- Houdingsaspecten: Proberen, doorzetten, goed luisteren naar andere aanpakken, flexibiliteit

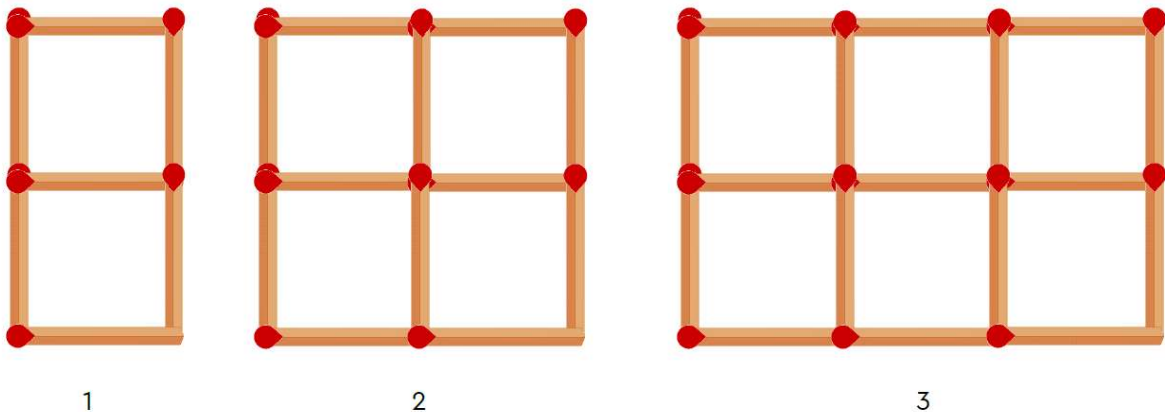
Differentiatie

Ondersteuning

- Vraag om de figuren 1, 2, 3 te vinden door tellen. Kun je aantal lucifers figuur 4 ook vinden?

Uitdaging

- Zoek naar meerdere aanpakken.
- Eventueel een extra opdracht zoals:



Bronnen

- Zie ook <https://nrich.maths.org/problems/seven-squares>