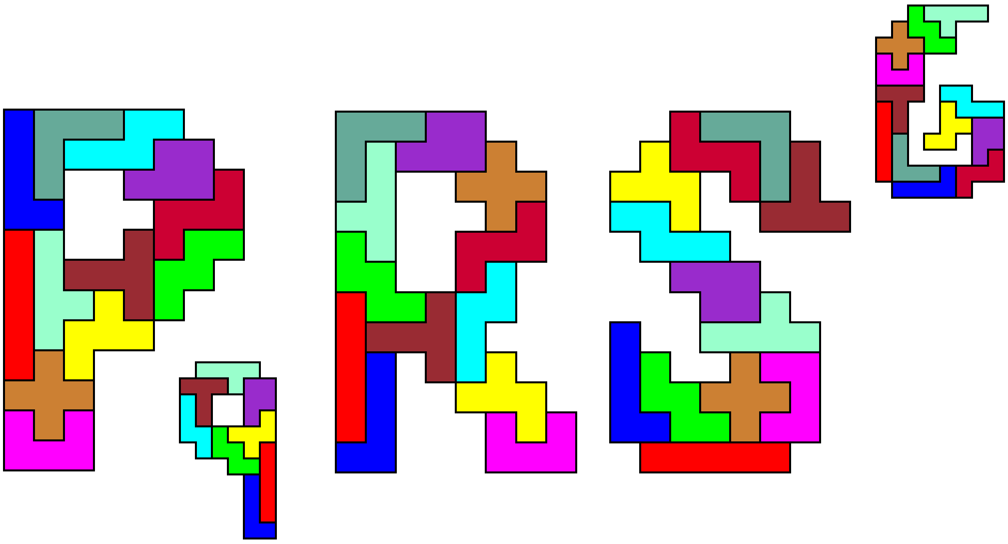


Puzzels, Raadsels, Spelletjes, Zesde keer

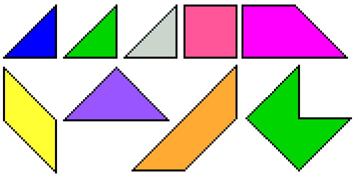
Workshop op de NWD 26

31 januari

Matthijs Coster matthijs@pyth.eu
Odette De Meulemeester meulemeester50@gmail.com

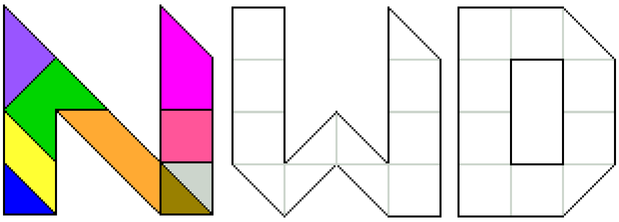
Puzzel bij het voorblad van onze syllabus: “Puzzels, Raadsels, Spelletjes”

Een PYGRAM bestaat uit negen stukjes



Dit was een wedstrijd van het tijdschrift Pythagoras. Meer kan je vinden op http://ksoglorieux.classy.be/

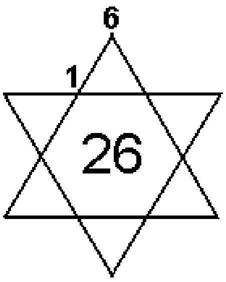
Vul de letters W en D op met de pygramstukjes.



Een magische ster van orde n is een stervormig figuur met n punten, waar op deze punten en op de n snijpunten getallen worden ingevuld, zodanig dat langs elke lijn de getallen een vaste som, de magische constante, hebben.

Wanneer de ingevulde getallen 1 tot en met 2n zijn, dan wordt de magische ster normaal genoemd en is de magische constante gelijk aan ……….. De kleinste magische ster is een hexagram, dus met zes punten en de magische constante is 26.

Vul de ontbrekende getallen aan bij deze magische ster.



Een weetje over 2020
2020 is een autobiografisch getal
Een autobiografisch getal is een getal dat zichzelf op de volgende manier beschrijft:
het eerste cijfer geeft het aantal keer aan dat 0 in het getal zit,
het tweede cijfer het aantal keer 1,
het derde het aantal keer 2, enzovoort.
Wat is het volgende autobiografisch getal uit het tientallig stelsel?

En dan een Pythagorese nieuwjaarsgroet!
Zoek twee strikt positieve gehele getallen a en b zodat $a^2 + b^2 = 2020$.
Zoek twee strikt positieve gehele getallen a en b zodat $a^2 + b^2 = 2020^2$.

2020 is de som van de kwadraten van vier opeenvolgende priemgetallen
$2020 = 17^2 + 19^2 + 23^2 + 29^2$
De laatste keer dat dit voorkwam was 672 jaar geleden.
De volgende keer is over …… jaar

1.Vlakvullingen

Vlakvullingen zijn een rijkdom voor toepassingen op verschuivingen, spiegelingen en draaiingen te maken.
De jubileumprijsvraag (naar aanleiding van het 60 jarig bestaan) van het tijdschrift 'Pythagoras' gaat over vlakvullingen. Ze staat in het januarinummer 2020 en kan ook op de site gevonden worden. Heel warm aanbevolen.
Materiaal : zakje met 12 rode en 12 groene basisfiguren,
zakjes met 40 congruente stukjes om vlakvulling te maken, waaruit je er nadien eentje kiest, kleuren en blad voor vlakvulling te tekenen

We gaan uit van gelijkzijdige driehoeken. Met 4 gelijkzijdige driehoeken kun je een gelijkzijdige driehoek vormen die twee maal zo groot is. Neem er dan nog een vijfde gelijkzijdige driehoek bij. Je kan deze figuur spiegelen of draaien. Dit is je basisfiguur.
Maak nu zoveel mogelijke figuren die bestaan uit 2 basisfiguren en die 2 zijden gemeenschappelijk hebben.
Hoeveel verschillende figuren kan je vinden?
We geven er twee als voorbeeld.

Kies beide één van de zakjes met 40 congruente figuren (bestaande uit 10 gelijkzijdige driehoeken) en vul het vlak met deze stukjes Er mag geen onbedekt deel van het vlak zijn en bovendien mag geen enkel deel van het vlak dubbel worden bedekt.

 Dit is geen vlakvulling omdat er ruiten van het vlak niet bedekt zijn. Er zijn wel heel wat verschuivingen te vinden.	 Geen vlakvulling . Ook hier mooie toepassingen op verschuivingen maar er zijn ook draaiingen van de figuur.

Je moet minstens stukjes met 3 verschillende kleuren gebruiken en je moet de stukjes leggen met de driehoekjes naar boven.

Je krijgt 2 voorbeelden van vlakvullingen maar deze stukjes zitten niet in de zakjes omdat de 2 basisfiguren maar 1 zijde gemeen hebben.

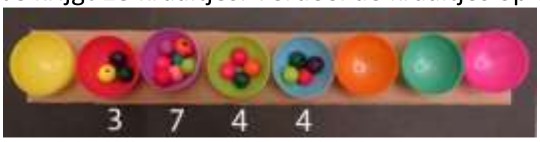
 Hier is het stukje verschoven.	 Bij deze vlakvulling zijn er naast verschuivingen ook draaiingen.

Om je te helpen bij de keuze van het zakje kan je de bijlage bekijken aan het einde van je syllabus.
Wie heeft de mooiste vlakvulling gemaakt? Toon ze, teken ze op het blad(er zijn kleuren voorzien) of maak er zelf een foto van.

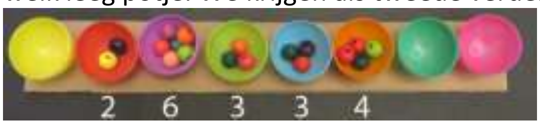
2.Awalé

Materiaal: 2x bord met 8 potjes, 18 kraaltjes, hulpblaadjes, antwoordblaadje

Je krijgt 18 kraaltjes. Verdeel de kraaltjes op de volgende manier in de potje:



Aan het begin is de verdeling dus 3,7,4,4
Heeft dit iets te maken met 2020? Denk aan andere getalstelsels.
Voor de volgende verdeling nemen we een kraaltje uit elk vakje en leggen we die allemaal in gelijk welk leeg potje. We krijgen als tweede verdeling 2,6,3,3,4

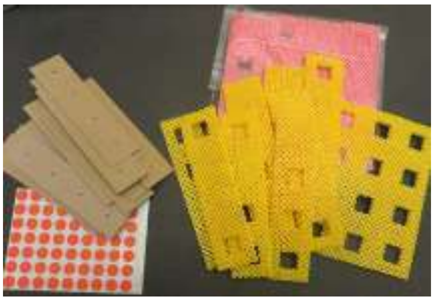


Er zijn voldoende lege potjes om op die manier door te gaan tot de 2020ste verdeling.
Kan je vinden wat bij de 2020ste verdeling het aantal kraaltjes zal zijn in de vakjes die niet leeg zijn?
Noteer deze verdeling en jullie namen en stop het blaadje in de doos "oplossing 2"
Deze opdracht wordt dieper uitgewerkt in het tijdschrift Pythagoras 59/4 (deel 1) en Pythagoras 59/5 (deel 2)

3.Vierkante Gatenpuzzel

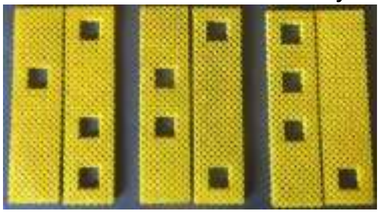
Deze puzzel is bedacht door Wim Zwaan, timmerman uit Workum. Chris Zaal beschreef hem in Pythagoras van januari 2007
De puzzel is te koop bij DuoCadeau
http://www.duocadeau.nl/product.php?id_product=1266

Materiaal: een 10-tal kartonnen strookjes, kleefrondjes, 2 vierkante gatenpuzzels uit strijkparels

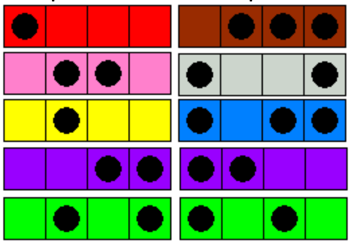


Werk eerst samen.
Op elk kartonnen strookje staan 4 stippen. Plak één, twee of drie rondjes op de aangeduide plaatsen.
Hoeveel verschillende strookjes kan je op die manier bekomen?
Je mag de beplakte strookjes houden. Als je de rondjes uitknipt, kan je er de gatenpuzzel thuis mee maken.
We maakten er met strijkparels.

Er zijn acht stroken. Hierin bevinden zich één, twee of drie vierkante gaten, zestien in het totaal. Er zijn dus ook zestien 'niet gaten'. Omdat je de stroken ook mag omdraaien komt elk gatenpatroon precies één keer voor. De bodem is het vierkant met de 16 gaten.
Leg twee lagen van vier strookjes op het vierkant, zodat die juist op de bodem passen.
De puzzel bestaat erin om met de 8 strookjes alle gaten van de bodem te bedekken. Aangezien er 16 gaten en 16 niet-gaten zijn, mogen niet-gaten nooit op elkaar liggen.
Het bedekken van de bodem met de acht strookjes in twee lagen van vier kan op twee manieren: beide lagen in dezelfde richting of kruiselings.
Stel vast dat als je beide lagen in dezelfde richting legt, je nooit een volledige bedekking krijgt.
Onderstaande foto's kunnen je helpen om dit te begrijpen:



We praten over complementaire strookjes.

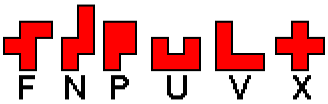


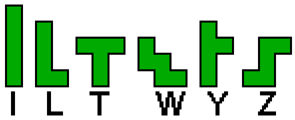
Het paarse en het groene strookje heeft zichzelf als complement.
Neem nu elk een strijkparel gatenpuzzel. Probeer de gaten te bedekken. Wie slaagt daarin als eerste?
Opmerking: als je een oplossing gevonden hebt, kan je er onmiddellijk een complementaire vinden.(Meer uitleg kan je vinden bij antwoorden)
De winnaar zet zijn naam op een stuk papier en stopt het papier in de doos "winnaars 3".
Deze gatenpuzzels behoren tot onze prijzen.
Variatie:(ter informatie – moet niet opgelost worden)
We leggen de acht strookjes in twee lagen, kruiselings op elkaar en zorgen ervoor dat er acht gaten zijn. In dit geval moet de verdeling van de 8 strookjes in tweemaal vier strookjes met een totaal van acht gaten.
Nadien kan je de tabel met de verschillende patronen waar de 8 gaten moeten zijn (in de antwoordenbundel) gebruiken om voor je leerlingen mooie oefeningen te bedenken op draaien en spiegelen.

4. 60-Pentominospel

Materiaal: voorbereiding: alle pentomino's verdeeld in tweemaal zes (twee zakjes met ofwel 6 rode ofwel 6 groene pentomino's)
bord met genummerde hartjes, een pentominodobbelsteen, zandloper

a. Pentominobord maken van 6x5





Neem elk de helft van een pentominoset en leg hiermee elk een rechthoek van 6x5.
Dit is de enige verdeling van een pentominoset waarmee het vormen van twee rechthoeken van 6x5 mogelijk is.
Gelukt? Zet je *naam op een stuk papier en stopt het papier in de doos "4a".*
Niet gelukt? Gebruik thuis Poly3D
http://home.wxs.nl/~avdw3b/aad.html

b. Spel op een bord van 5x5

We kozen als bord een vierkant 5x5. Indien we de I- en P-pento uitsluiten zijn er nog 7 verschillende oplossingen waaruit we er één kozen. Aangezien je het bord kan draaien heb je eigenlijk vier verschillende spelborden.

Leg de genummerde hartjes op het spelbord. De oudste speler mag beginnen. Speler 1 gooit met de dobbelsteen. Hij probeert met de getallen op de hartjes in de gegooide pentomino **"60"** te maken door op te tellen, af te trekken, te vermenigvuldigen of te delen. Gooit men het getal "60" op de dobbelsteen dan mag men de pentomino zelf kiezen. Heeft men 60 als resultaat gevonden, dan krijgt men de hartjes met de getallen erop waarmee men de "60" berekend heeft. Heeft men geen 60 gevonden binnen een bepaalde tijd dan mag de andere speler een mogelijke berekening geven om 60 te bekomen en de hartjes nemen. Heeft geen van beiden 60 kunnen vinden dan mag degene die een resultaat gevonden heeft dichtst bij 60 de hartjes nemen. Dan gaat de beurt naar speler 2. Wie als eerste 15 hartjes heeft wint het spel.

De *winnaar zet zijn naam op een stuk papier en stopt het papier in de doos "winnaars 4b".*
Voor de verliezer is er een spel om mee te nemen in een beetje een andere uitvoering: i.p.v. hartjes heb je pentomino's om de veroverde pentomino mee te bedekken.

5 Gevangen Kabouters

Materiaal : 6 kabouters met rood mutsje en 6 kabouters met blauw mutsje, omslag met strategie

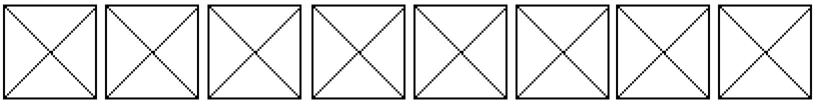
n kabouters zullen allen een blauw of een rood puntmutsje opgezet krijgen.
De kabouters zullen hun eigen puntmutsje niet zien, maar wel de puntmutsjes van alle andere kabouters. Ze zullen gezamenlijk geroepen worden bij de gemene magister. Hij eist dat alle kabouters de kleur van hun eigen puntmutsje noemen. Als alle kabouters het juiste antwoord geven,

dan worden ze allemaal vrij gelaten. Als ze allemaal het verkeerde antwoord geven, dan krijgen ze een volgende dag een nieuwe kans. Als er zowel goede als foutieve antwoorden worden gegeven dan worden de kabouters die een goed antwoord gaven onthoofd en de anderen worden opgehangen. Ze krijgen voordat ze een puntmutsje op krijgen en bij de magister geroepen worden 5 minuten tijd om iets af te spreken. Wat spreken ze af om hun kansen om onthoofd of opgehangen te worden te minimaliseren?
Nadat ze hun mutsje opgezet gekregen hebben moeten de kabouters op hun plaats blijven.
Omdat we dit een heel moeilijk raadsel vinden plaatsen we de hint hier in de tekst.
Het is dus zaak dat de kabouters allemaal het goede of allemaal het foutieve antwoord geven. Jammer dat ze juist hun eigen mutsje niet kunnen zien. Ze moeten het doen met de kleuren van de mutsjes van de andere kabouters. Uitgaande van R rode mutsjes en B blauwe mutsjes zijn er voor de kabouters twee mogelijkheden:
(1) Zij zien R-1 rode en B blauwe mutsjes, als zij een rood mutsje op hebben
(2) Zij zien R rode en B-1 blauwe mutsjes, als zij een blauw mutsje op hebben
Dit geldt voor ALLE kabouters. We beperken ons nu tot alleen de rode mutsjes. De kabouters met een rood mutsje tellen R-1 mutsjes, terwijl de kabouters met een blauw mutsje tellen R mutsjes. Hoe kan dit verschil worden benut?
Strategie gevonden? Probeer ze uit met 6 willekeurige kabouters.
Lukt het? Noteer jullie strategie en jullie naam en stop antwoord in doos "strategie 5."
Geen idee? Neem dan omslag met een strategie en test uit met 6 willekeurige kabouters.

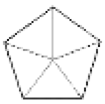
6. Gekleurde honingraat

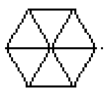
Deze puzzel komt uit het leuke boek "Het grote breinbekerboek" uitgegeven door Lannoo.
Materiaal: 4 verschillende kleuren, 2 puzzeltjes met strijkparels

Hoeveel verschillende vierkanten kun je vinden door de driehoekjes in elk vierkant een andere kleur te geven met 4 verschillende kleuren?

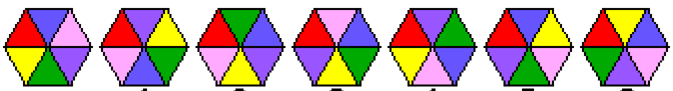


Op hoeveel verschillende manieren kan je de vijfhoek inkleuren met 5 verschillende kleuren? Elk driehoekje van de vijfhoek krijgt een andere kleur.
Zelfde vraag voor een zeshoek.



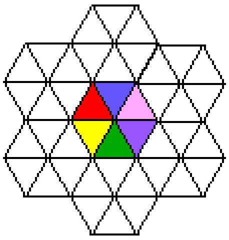


Uit de 120 verschillende zeshoeken kozen we er de volgende zeven.



1 2 3 4 5 6

Los hiermee de volgende puzzel op.(Er is maar één oplossing)

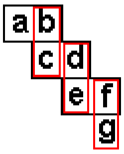


Leg in de honingraat de andere zeshoeken zodat gelijke kleuren tegen elkaar liggen.
Wie heeft de puzzel als eerste opgelost? Schrijf de naam van de winnaar op en stop in de doos "winnaars 6".
Er is ook een puzzeltje om mee te nemen

7.Priemtrap

Het idee van deze opgave is van Peter Jeuken.

Materiaal: 2 zakjes met blokjes met de priemgetallen die bestaan uit twee cijfers en een eindblokje, blaadje voor oplossing.
Maak een trap van verschoven priemgetallen van links boven naar rechts onder.



ab, cd, ef, … zijn priemgetallen
bc, de,fg… zijn priemgetallen.
Een aantrede is een trede en een optrede is een stootbord.
De priemgetallen op de optreden moeten allemaal onderling verschillend zijn
De priemgetallen op de aantreden moeten ook verschillend zijn.(Je hebt maar telkens 1 blokje met een bepaald priemgetal op)

Een voorbeeld:

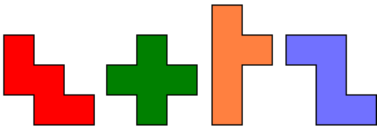
We hebben hier een trap met 4 aantreden met 53, 17, 97 en 31 als priemgetallen en met 3 optreden met 31, 79 en 73 als priemgetallen

Probeer nu een trap te maken met 10 aan- en optreden.
Het eindblokje heb je gekregen en daar staat 9 op. Dit had je zelf kunnen vinden door te redeneren.
Je kan ook nadenken om de trap te starten.
Oplossing gevonden? Het hoeft geen maximale trap te zijn
Vul het oplossingsblaadje in en stop het in de doos "oplossingen 7"
Opmerking: het is ook mogelijk een trap te maken van rechts boven naar links onder.
Je kan dan een trap maken met 21 aan- en optreden

8.Symptomino : Pentomino's en symmetrie

Het idee van deze puzzel is van Péter Gál.
Materiaal: 2 zakjes met 4 pentomino's

Je beschikt over een set van vier verschillende pentomino's namelijk WXYZ



Maak een symmetrische figuur met
2 stukken (6 mogelijkheden, kies één van deze mogelijkheden)
3 stukken (4 mogelijkheden, kies een van deze mogelijkheden)
4 stukken
Gevonden? Teken de oplossing en noteer je naam en stop het in de doos "oplossingen 8". Noteer erbij of je al dan niet de tips gebruikt hebt.
Leuk? We hebben voor iedereen een puzzeltje.

9.Over werksters en darren

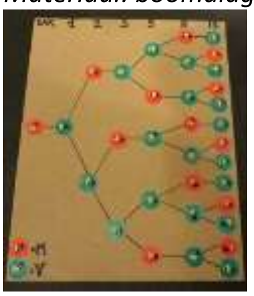
a. Cellen vullen met bijtjes

Het idee is vraag 29 van Wizbrain van de Kangoeroewedstrijd 2014
Materiaal: 2 zakjes met 15 genummerde bijtjes, 2 speelborden, blaadje voor oplossing.

Je krijgt elk een raster met 4x4 cellen. Het eerste bijtje zit in de hoek linksonder. Plaats achtereenvolgens de bijtjes met de nummers 2 t/m 16 zodat twee opeenvolgende bijtjes in dezelfde rij of kolom zijn geplaatst, maar zodat ze niet aan elkaar grenzen of zich in dezelfde cel bevinden. Wie heeft als eerste al de bijtjes in een vierkant gelegd?
Vul het antwoordblaadje in met de nummers die op de plaatjes van de bijtjes staan, schrijf de naam van de winnaar(s) op en stop in de doos "oplossingen 9a"

b. Bijtjesfamilie

Het idee is vraag 127 van "Matrix" van uitgeverij Pelckmans
Materiaal: boomdiagram



Werksters (vrouwelijk bijen) worden geboren uit een bevruchte eicel. De darren (mannelijke bijen) worden geboren uit een onbevruchte eicel. Een dar heeft dus enkel een moeder terwijl een vrouwelijke bij een moeder en een vader heeft. Hoeveel voorouders heeft een dar als je tot en met tien generaties terug telt?
Je mag er (voor de eenvoud) van uitgaan dat alle ouders, grootouders, overgrootouders, ... verschillend zijn.
Tel het aantal voorouders van twee opeenvolgende generaties op. Bekijk dan het aantal voorouders de daaropvolgende generatie. Waarschijnlijk komt de rij jullie bekend voor.
Schrijf het aantal voorouders op samen met je naam en stop in de doos "oplossingen 9b"

10.Logisch denken

a. Maya de Bij en haar vriendjes

Bron: Pythagoras Olympiade, opgave 411. Idee van Matthijs Coster

Materiaal: Barry de superslimme vlieg, Maya de Bij en haar vriendje Willy

Barry de betweter kiest één van de tweecijferige priemgetallen en geeft Maya het cijfer van de tientallen van dit priemgetal en hij geeft Willy het laatste cijfer. Barry vraagt vervolgens: “Weten jullie welk priemgetal ik gekozen heb?

Maya zegt: ”Ik weet het niet.” Willy zegt: ”ik weet het ook niet, en trouwens ik wist al dat jij het niet zou weten.” Hierop zegt Maya: ”Maar nu weet ik wel welk priemgetal Barry heeft gekozen

Weet je welk cijfer Willy gekregen heeft? Controleer het cijfer in het buisje bij Willy.

Kennen jullie het priemgetal dat Barry gekozen heeft? Het antwoord hierop bevindt zich op het briefje bij slimme Barry.

b. Vreemde eend in de bijt.

Deze opgave komt uit “Ik was altijd heel slecht in wiskunde”

Materiaal: vijf figuren

Welke van de vijf hoort er niet bij en waarom?

Noteer het nummer van de figuur en jullie namen en stop in de doos “10b”

c. Geldkist

Het idee komt van de site http://www.hhofstede.nl

Materiaal: kistje met 5 gouden en 5 zilveren muntstukken, zakje met reserve voorraad gouden munten

In een kistje zitten 5 zilveren en 5 gouden muntstukken. Je haalt er om beurt twee muntstukken tegelijk uit.

Als beide muntstukken goud of zilver zijn stopt men een gouden munt terug in het kistje (men heeft een reserve-voorraadje gouden munten)

Als de ene munt zilver is en de andere munt is goud dan doet men een zilver munt terug in het kistje. Het experiment stopt als en nog maar één munt in het kistje zit.

Hoe groot is de kans dat de laatste munt in kistje een zilveren munt is?

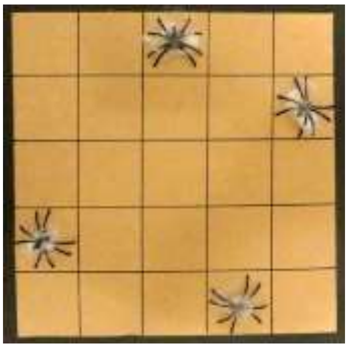
Noteer de kans en jullie naam en stop in de doos muntstukken. De muntstukken worden verdeeld onder degenen met het juiste antwoord.

11.Spinnen op een 5x5 bord

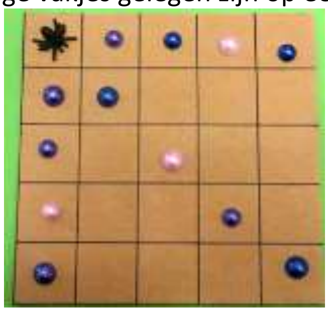
Dit probleem komt uit “The Canterbury Puzzles” van H.E. Dudeney. Het gaat over vier varkens op een 6x6 bord. Dit bord behoort tot onze prijzenpot.

Bij gebrek aan varkens plaatsten we spinnen en we vereenvoudigden het probleem tot een 5x5 bord.
Materiaal: 2 borden met een oplossing, 2 lege 5x5-borden, 2 potjes met 4 spinnen en 21 pareltjes, invulblaadje

Kijk naar de 2 verschillende gekregen oplossingen.



4 spinnen zitten elk op een vakje van een vierkant van 5x5. Geen enkele spin zit in een vakje dat op een horizontale, verticale of diagonale lijn ligt van het vakje van een andere spin. Bovendien moeten alle lege vakjes gelegen zijn op een horizontale, verticale of diagonale lijn van een vakje met een spin.



Neem nu elk een leeg raster en het doosje met 4 spinnen en bolletjes.
Als je bijvoorbeeld een spin legt op het vakje linksboven dan kan je de bolletjes leggen op de vakjes waar geen spin meer mag komen. (De kleuren van de bolletjes zijn niet van belang.)
Bij een goede oplossing liggen 4 spinnen op het bord en heb je op alle andere vakjes een bolletje gelegd.

Er zijn nog twee andere oplossingen (dan de gekregen oplossingen) met 4 spinnen.
Gevonden ? Duid de spinnen aan met een kruisje in de rasters op het invulblaadje.
Met dezelfde voorwaarden zijn er ook twee oplossingen met drie spinnen.
Ook deze gevonden?
Teken alle oplossingen, vul jullie namen in en stop in de doos 11

12.Zeshoekig bijengeld

a. Wisselkoers van het kleurrijk bijengeld

Het idee komt van de wiskundekalender voor het derde jaar uitgegeven door “die Keure”. De kalenders behoren tot onze prijzenpot.

Materiaal: Maya de bij en haar vriendje Willy met elk 2 zakjes geld aan de voelsprieten

In bijenland betaal je niet met euro’s maar met gekleurde zeshoekige munten. Er zijn vier soorten munten in omloop.

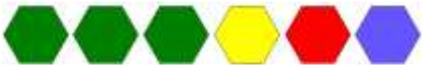
Maya de bij heeft twee zakjes waarvan de totale waarde van de munten dezelfde is.

In zakje 1 zitten 2 groene, 1 gele , 1 rode en 4 blauwe munten

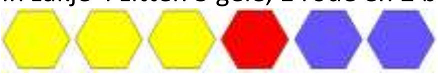
In zakje 2 zitten 1 groene, 2 rode en 5 blauwe munten

Haar vriend Willy heeft ook 2 zakjes geld die hij bijhoudt aan zijn voelsprieten. Willy heeft evenveel geld als Maya en zijn geld is gelijk verdeeld over zijn beide zakjes.

In zakje 3 zitten 3 groene, 1 gele , 1 rode en 1 blauwe munt



In zakje 4 zitten 3 gele, 1 rode en 2 blauwe munten



Wil je honing aankopen in bijenland dan moet je deze munten aanschaffen. In het wisselkantoor is een rood muntje evenveel waard als 3€.

Bepaal de waarde (in euro) van elk muntje.

Bereken ook hoeveel geld Maya heeft.

Gevonden? Schrijf de waarden op samen met jullie namen en stop in de doos 12a.

b. Toveren met het kleurrijk bijengeld

Materiaal: zakje met 20 bijzondere zeshoekige stukken bijengeld, blinddoek, instructie

Je hebt 20 heel bijzondere stukken bijengeld. Ze hebben allemaal een rode en een groene kant. Deelnemer 1 wordt geblinddoekt. Deelnemer 2 maakt een stapel van de twintig munten en legt hierbij 7 stukken met de rode kant naar boven. Er liggen dus willekeurig 13 stukken met de groene kant naar boven. Deelnemer 1 weet dus niet welke. Deelnemer 1 moet twee stapels maken met hetzelfde aantal rode munten boven. Deelnemer 1 kan niets zien en beide kanten van de munten voelen hetzelfde. De geblinddoekte deelnemer mag wel zoveel munten verplaatsen of omdraaien als hij wil, en de twee uiteindelijke stapels hoeven niet even groot te zijn.

Lukt het deelnemer 1? Indien ja, verklaar het.

Indien nee, draai de rollen om.

Lukt het geen van beiden? Deelnemer 1 vraagt instructies en voert ze uit.

Verklaar het.

Je kan natuurlijk het aantal munten met de rode kant naar boven laten variëren

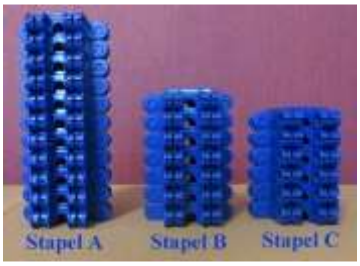
13. Stapelen

a. Gelijke stapels

Het idee van deze puzzel komt uit het leuke boekje “puzzels voor junioren van Chris Wildhagen – doeboek 16 van vierkant voor wiskunde” – opgave 26

Materiaal: 3 stapels clics -blokken, antwoordblaadje

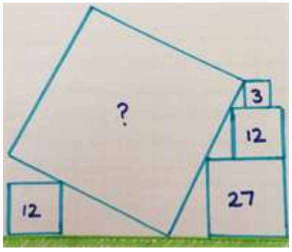
Dit materiaal behoort tot de prijzenpot



Je hebt drie stapels van elf, zeven en zes clicsblokken.
Kies eerst twee stapels. Laten we ze X en Y noemen, waarbij we aannemen dat X minstens evenveel blokken als Y bevat. Je moet nu van X evenveel blokken nemen als de stapel Y er heeft en die op Y klikken(dus als bijvoorbeeld X bestaat uit vijf blokken en Y uit drie blokken, dan neem je drie blokken van X en klikt die op de Y stapel). Deze handeling noemen we een zet.
Hoe kan je in drie zetten bereiken dat elke stapel juist acht blokken heeft?
Gevonden? Vul het antwoordblaadje in met de aantal blokken per stapel na elke set en schrijf de naam van de winnaar(s) op en stop in de doos “oplossingen 13a”

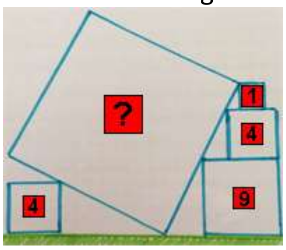
b. Het omvergeworpen vierkant

Op 3 oktober 2018 publiceerde Ben Orlin, de auteur van het boek “Wiskunde is overal” uitgegeven bij Lannoo het volgende probleem op zijn blog “Math With Bad Drawings”



Materiaal: 2 stapels en vierkant

We vereenvoudigden de opgave een beetje



Je kan je antwoord controleren met het materiaal.

14. Bezige bijtjes

a. Alle wegen leiden naar … honing

Materiaal: bijenraat met potje honing, bijtje

Zet de bij op cel A van de bijenraat. Steek met de bij steeds een celwand over van de ene naar de andere cel. Hoe lang is de kortste route en op hoeveel manieren kan de bij naar de honingcel wandelen?

Noteer het aantal mogelijke routes samen met jullie naam en stop het in de doos 14a

b. To be are not to bee?

Materiaal: 5 genummerde cellen, bijtje, omslag met uitleg, alleen te openen in nood

We hebben vijf cellen op een rij die dienst doen als perfecte schuilplaats voor de bij.
Deelnemer 1 plaatst de bij onder een willekeurige cel, zonder dat deelnemer 2 het ziet. Speler 2 probeert de bij te vinden door onder één cel te kijken. Nadat speler 2 gekeken heeft onder één cel(die hij terug gelegd heeft) moet speler 1 de bij verplaatsen naar een cel naar links of naar rechts. (Van cel 1 kan de bij alleen naar cel 2 en van cel 5 moet ze naar cel 4)
Hoe vind je de bij terug?
Je kan geluk hebben en de bij toevallig vinden maar het is de bedoeling dat je een systeem bedenkt om de bij zeker te vinden.
Houd in gedachten dat je de bij niet zult vinden als je simpelweg begint bij cel 1 en de volgende keren systematisch elke cel in volgorde controleert. Op die manier loop je de kans dat je de bij mist.
Steeds onder dezelfde cel kijken is ook geen garantie op succes. Speler 1 kan de bij blijven heen en weer verstoppen tussen twee andere cellen.
Heb je een systeem bedacht? Test het dan samen uit. Wat is het maximaal aantal keer dat je moet kijken vooraleer je de bij zeker gevonden hebt?
Heb je beiden geen idee hoe je de bij zeker kan vinden, open dan de omslag met een redenering om de bij te vinden. Test die uit. Wat is het maximaal aantal keer dat je moet kijken om de bij te vinden?

15.Magie

Deze trucs passen perfect in een les rond rekenen met letters.

a. Helderziende

Materiaal: 3 bekers , driemaal 5 kaarten in drie verschillende kleuren, envelop met instructies voor de helderziende

Je krijgt drie bekers en in elke beker stop je vijf kaartjes van dezelfde kleur.
Op de groene kaartjes staan de getallen: 890, 494, 791, 395 en 296.
Op de rode kaartjes staan de getallen: 364, 265, 760, 463 en 562.
Op de blauwe kaartjes staan de getallen: 556, 853, 754, 457 en 952.
Je spreekt af wie van de twee de helderziende is. De paragnost = speler 1 kijkt in de envelop naar de instructies. Speler 2 neemt uit elke beker één kaartje. (zonder dat de clairvoyant het ziet).
Hij telt de drie getallen op en de som is een getal dat bestaat uit vier cijfers. (Dit blijft geheim).
De helderziende vraagt om de uitkomst te splitsen in twee getallen van twee cijfers – de voorste twee en de achterste twee – en die getallen op te tellen.
De helderziende zegt de uitkomst.
Probeer te achterhalen hoe de helderziende het doet (Indien je niet in zijn magische krachten gelooft). Jullie kunnen samen zoeken hoe de truc werkt.
Vind je het leuk om in de klas te proberen en wil je graag kaartjes? Neem dan een setje uit de reservedoos.

b. De super rekenaar

Materiaal: 5 dobbelstenen, envelop met instructies voor de super rekenaar, rekenmachine

Elke dobbelsteen heeft een welbepaalde kleur met op elk zijvlak een ander getal.
Paars: 855, 657, 459, 954, 558 en 756
Geel: 377, 872, 971, 179, 278 en 773
Rood: 483, 384, 285, 780, 186 en 681
Oranje: 642, 543, 345, 840, 147 en741
Groen: 762, 960, 168, 564, 366 en 663
Je spreekt af wie van de twee de superrekenaar gaat zijn. De superrekenaar kijkt in de envelop naar de instructies. De ander mag een rekenmachine gebruiken en gooit met de dobbelstenen.
De super rekenaar zegt **verbijsterend snel** de som van de getallen op de dobbelstenen.
Hoe kan hij dit zo vlug? Probeer samen een uitleg te vinden.
Vind je het leuk om in de klas te proberen? Neem dan een setje uit de reservedoos.(Zolang de voorraad strekt)
Opmerkingen: De dobbelstenen mogen ook eenzelfde kleur hebben.
We kunnen de dobbelstenen ook vervangen door telkens 6 kaartjes die we in 5 doosjes stoppen.

16. Zeshoeken

a. Met bloemetjes en bijtjes

Materiaal: zakje met monohex en trihexes, raster en kleurpotlood
Aaneengesmede gelijkzijdige zeshoekjes noemt men polyhexes.
Er is één monohex, één dihex en drie trihexes


monohex

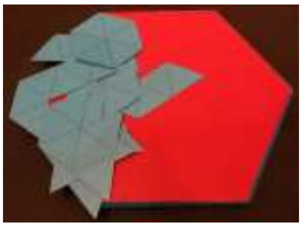

dihex


trihexes

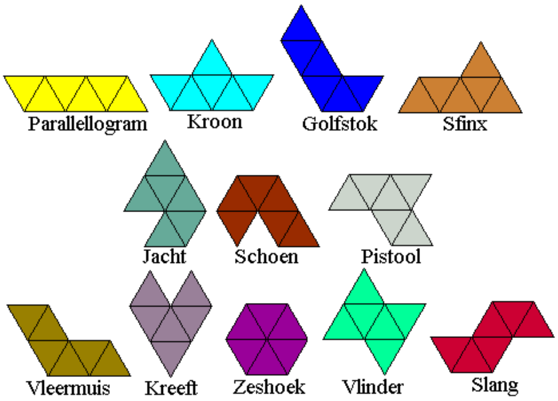
Zoek alle tetrahexes.(alle vormen met vier regelmatige zeshoeken met minstens een gemeenschappelijke zijde)
Je kan de monohex op elke plaats rond de verschillende tetrahexes leggen. Teken alle tetrahexes op het raster. Hoeveel verschillende vormen vind je?
Schrijf het aantal op een blaadje samen met je naam en stop het in doos 16a
Er zijn een aantal zakjes met een monohex en tetrahexes waarvan je er eentje mag meenemen
Opmerkingen: Met je leerlingen kan je ook alle pentahexes (22) zoeken
Je kan de tetrahexes ook gebruiken om translaties of rotaties te ontdekken.

b. Zeshoek met hexamonds

Materiaal: zeshoek, zakje met 9 hexamonds en passende zeshoek, 2 zakjes met 4 hexamonds en zeshoek
Deze houten zeshoekige puzzel is te koop bij de webshop van kangoeroe
https://www.idpremiums.nl/webs3/?product=hout-zeshoek



De puzzels behoren tot onze prijzenpot.
Hexamonds zijn alle vormen die bestaan uit 6 gelijkzijdige driehoeken met een gemeenschappelijke zijde.



http:// home.kpn.nl/avdw3b/polyamond.html
We maakten onze eigen puzzel waarbij de stukjes allemaal hexamonds zijn. Je krijgt 9 stukjes en moet daarmee een regelmatige zeshoek leggen. Bedenk eerst hoe groot die regelmatige zeshoek moet zijn. Vergelijk het zeshoekig stukje met de zeshoek die je moet maken (denk aan gelijkvormigheid)
Is het gelukt schrijf dan de naam van de winnaar op en stop dit in de doos "Winnaars 16b"
Vind je het lastig? (Wij ook). Deze puzzel vinden we te lastig om in klas op te lossen (laten meenemen naar huis) maar is wel mooi om gelijkvormigheid te bespreken. Er worden 9 = 3^2 stukjes gebruikt voor op te vullen (= oppervlakte)
We maakten ook een paar puzzels met vier stukjes.

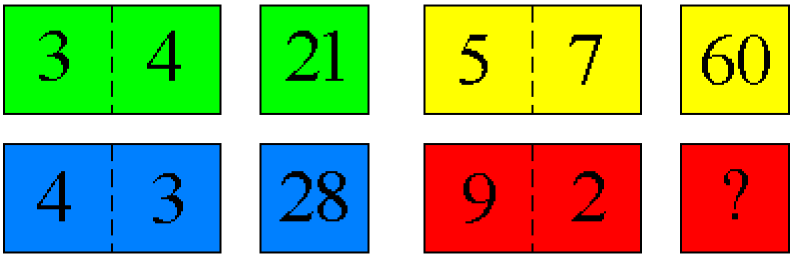
Je kan deze zeshoek vergelijken met de vorige zeshoek die gevuld wordt met negen stukjes.
Er zijn er twee puzzels. Wie vindt als eerste de zeshoek?
De verliezer kan een puzzeltje meenemen uit de reserve.

17. Van de wal in de sloot

Materiaal: rekenspel "Van de wal in de sloot"; materiaal om 30 vragen op te lossen
De spelen behoren tot onze prijzenpot.

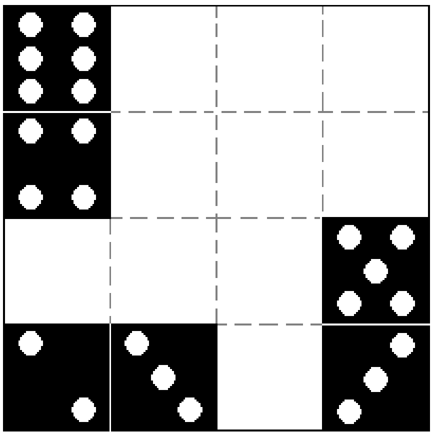
De jongste speler mag beginnen (rode kikkers) en gooit met de dobbelstenen. Met de getallen van de worp maak je een getal kleiner dan of gelijk aan 30.
Je lost de vraag op met dit nummer. Bij juiste oplossing mag je de kikker op dit nummer plaatsen. Weet je het antwoord niet dan mag de andere speler de vraag oplossen en bij een goeie oplossing zijn kikker plaatsen.
Kan hij het ook niet dan gaat de beurt gewoon verder.
Wie als eerste drie kikkers op een rij heeft is de winnaar.
Bij twijfel of discussie over een vraag zijn de antwoorden te vinden.

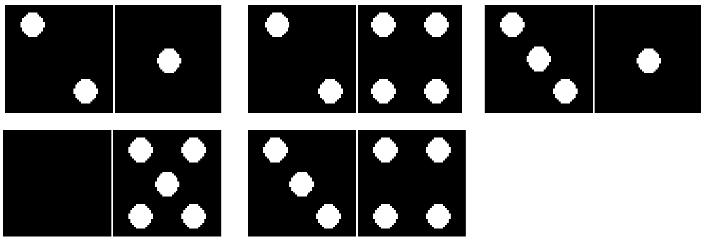
1. De kaartjes van dezelfde kleur horen bij elkaar. Welk getal hoort er op het rode kaartje?



2. Je krijgt 5 stukken ketting van 3 gesloten schakels. Hang de 5 stukken aan elkaar en maak er één ketting van door slechts 3 schakels te openen (en opnieuw dicht te duwen).
Hoe krijg je dit voor elkaar?

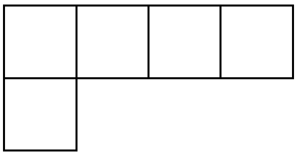
3. Vervolledig het magisch vierkant door middel van de gekregen vijf dominostenen. Elke rij, elke kolom en elke diagonaal moet dus dezelfde som hebben.
Tip: berekenen de som van een rij.





4. Neem een pentominoslinger. Op de foto zie je de X-pentomino die met de slinger gemaakt is.

Maak de L-pentomino met de slinger



Als je een pentominoslinger leuk vindt, mag je er eentje meenemen (zolang er extra liggen)

5. Op NWD zijn er dit jaar heel speciale betaalvoorwaarden. Bedragen kleiner dan 50€ moeten met zelfgemaakte jetons betaald worden. Er zijn er met waarde van 9€ en andere met waarde van 5 €. Wat is het grootste bedrag (geheel aantal €) dat we niet exact met deze twee soorten jetons kunnen betalen?

6. We nemen 16 geldstukken en leggen ze in vier rijen van vier zoals op de foto hiernaast.
Neem nu exact zes geldstukken weg, zodat er toch nog bij elke rij en kolom een even aantal geldstukken overblijft.
Bij deze opgave kan men later ook vragen naar het aantal verschillende oplossingen. Dit is een mooie toepassing op spiegelbeelden. We beschouwen die als dezelfde oplossingen.

7. Drie dames geven samen een demonstratie waarop ze een nieuw parfum lanceren. Op het einde van de demonstratie hebben ze 10 lege flesjes, 10 halfvolle flesjes en 10 volle flesjes over. Ze verdelen de flesjes onder elkaar zodat elk van hen even veel flesjes krijgt en ook even veel parfum. Hoe kan je de flesjes in 3 groepjes verdelen?
Er zijn 5 verschillende oplossingen

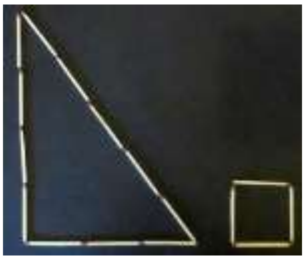
8. Een rechthoekige puzzel bevat 24 puzzelstukjes. De puzzel is zo gemaakt dat de rechthoek de kleinste omtrek heeft. Hoeveel stukjes met minimum één rechte zijde heeft deze puzzel?

Je kan hier heel makkelijk heel wat andere voorbeelden bij bedenken.
We hebben een aantal puzzels die weg mogen o.a. eentje met 30 en een ander met 63 stukjes.

9. Je laat een klok laten vallen. De wijzerplaat is in drie stukken gebroken. Als je van ieder stuk de getallen optelt, bekom je telkens dezelfde som. Hoe lopen de breuklijnen als je weet dat de breuklijnen recht zijn en niet dwars door de getallen gaan?
Je kan een blad met een afbeelding van de klok gebruiken en daarop de breuklijnen tekenen.
Tip: de getallen hoeven niet allemaal naast elkaar liggen.

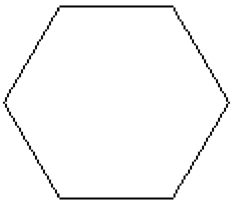
10. Plaats drie groene en drie blauwe kikkers op een spelbord met zeven vakjes.

Het is de bedoeling dat de groene kikkers springen naar de drie meest rechtse vakjes (vakjes 5, 6 en 7) en de blauwe kikkers naar de drie meest linkse vakjes (vakjes 1, 2 en 3). Een kikker kan of één vakje vooruit als dit vakje leeg is of over één kikker heen als het vakje net achter deze kikker leeg is. Een sprong eindigt dus steeds op een leeg vakje.
Dit moet dus het einde worden:



11. De rechthoekige driehoek is een 3-4-5-driehoek
$(3^2 + 4^2 = 5^2)$ verwijst meteen naar de stelling van Pythagoras).
We maken de afspraak dat de oppervlakte van het vierkantje ernaast de eenheid is.
Kan je door 4 lucifers te verplaatsen die driehoek omvormen
tot een figuur met een oppervlakte van 3 eenheden?
Let wel: de omtrek van de figuur moet gevormd worden met de 12 lucifers

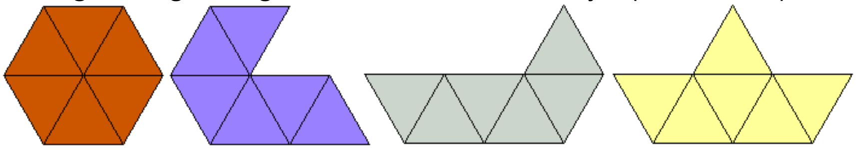
12. In een omslag zitten 3 soorten etiketten. Op dit moment zitten er nog minstens 20 etiketten in en van elke soort zijn er minstens vijf. Je mag zonder te kijken een aantal etiketten nemen. Je wilt er in elk geval drie van dezelfde soort. Hoeveel etiketten moet je daarvoor minstens pakken?



13. Verdeel een zeshoek in negen congruente stukken
Je mag op een kartonnen zeshoek tekenen en hem verknippen.

14. Er staan 3 dozen met kerstballen Op elke doos kleeft een label dat vertelt wat er precies in zit. Eén doos bevat rode ballen. Een andere doos bevat gouden ballen. Een derde doos bevat rode en gouden ballen. Maar we hebben ons toen we de labels plakten (teveel gedronken tijdens de kerstperiode) bij elke doos vergist! Je mag slechts uit één doos één bal halen. Als je deze bal bekijkt (het al dus een rode of een gouden bal zijn), dan moet jij hieruit kunnen afleiden wat er in elke doos zit. Uit welke doos ga je de bal nemen?

15. Leg een regelmatige zeshoek met de vier stukjes (Hexamonds)



16. Drie leeuwen zitten elk op een kooi van een vierkant van 4x4. Geen enkele leeuw zit in een vakje dat op een horizontale, verticale of diagonale lijn ligt van het vakje van een andere leeuw. Bovendien moeten alle lege vakjes gelegen zijn op een horizontale, verticale of diagonale lijn van een vakje met een leeuw.
Neem nu een leeg raster en 3 leeuwen en zoek een andere oplossing die aan dezelfde voorwaarden voldoet.

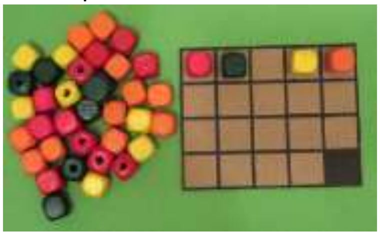
17. Vraag uit Wallabie 2010
In de figuur zijn negen gebieden begrensd door één of meer cirkels. Plaats in elk gebied juist één van de getallen van 1 tot 9 zodat de som van de getallen in elk van de cirkels gelijk is aan 11. Welk getal komt er op de plaats van het vraagteken?

18. Men gooit drie balletjes naar een bord en met één balletje kan men 10, 25 of 50 punten scoren. Als men het gat mist, scoort men 0 punten. Hoeveel verschillende totaalscores kan men met de drie balletjes bekomen?

19. Je mag een kikker in de sloot plaatsen als je de verjaardag van de andere speler kan bepalen.
Vraag aan je tegenspeler achtereenvolgens
1. het nummer van zijn/haar geboortemaand op te schrijven
2. dit getal met 5 vermenigvuldigen
3. hierbij 7 op te tellen
4. deze uitkomst met 4 te vermenigvuldigen
5. hierbij 13 op te tellen
6. de uitkomst te vermenigvuldigen met 5
7. hierbij tenslotte het getal van zijn/haar geboortedag op te tellen
Vraag hem de uitkomst van dit rekenwerkje te geven.

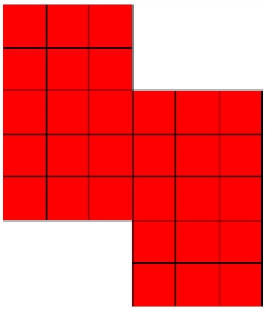
Als jullie denken van daarvoor tijd te hebben mag je het samen verklaren

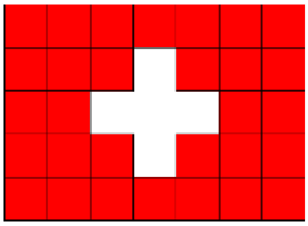
20. Je krijgt 10 muntstukken op een rij. Spring telkens met een munt over twee munten heen (op een stapeltje of niet) en plaats de munt bovenop de munt er direct achter. Het doel is om uiteindelijk 5 stapeltjes van twee munten te bekomen.
Er zijn twee zakjes met munten. Zo kan je beiden zoeken. Wie als eerste een oplossing heeft mag zijn kikker plaatsen.



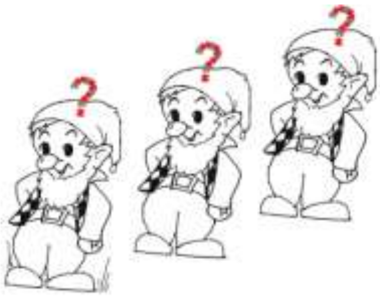
21. We willen in elk vakje van het rooster een kraal leggen in de kleur rood, oranje, geel of groen, zodat in de vakjes die een gemeenschappelijk hoekpunt hebben geen kraal ligt met dezelfde kleur. Er liggen reeds vier kralen vast. Welke kleur heeft de kraal in het zwarte vakje?

22. Dit leuke knipprobleem komt uit Rekentijger 8B (zit in de prijzenpot)
Hoe kan je het rode stuk papier zo in 2 stukken verknippen dat ze aan elkaar gepast de Zwitserse vlag vormen?





23. Dit probleem komt van de site van "Volgens Bartjens"
In een kist zitten drie rode mutsen en twee grijze. Drie kabouters pakken in het donker één muts eruit , zetten die op en gaan achter elkaar staan. Dan gaat het licht aan.



De kabouters zien alleen welke muts de kabouter(s) voor hen op hebben.
De laatste zegt dat hij niet weet welke muts hij op heeft.
De middelste kijkt voor zich en zegt dat hij het ook niet weet welke muts hij zelf op heeft.
De voorste zegt: "Nu weet ik het wel"
Welke kleur heeft hij op?

Leg uit. Je kan de kaboutertjes hiervoor gebruiken.

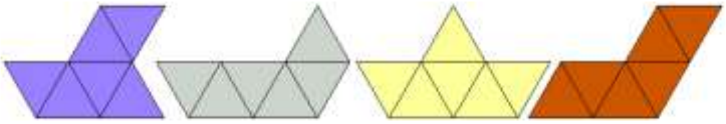
24. Hier zie je een driehoek gemaakt van tien munten. De driehoek wijst naar boven.

Hoe kun je de driehoek naar beneden laten wijzen door slechts drie munten te verplaatsen**?**

Er zijn twee zakjes met munten. Zo kan je beiden zoeken. Wie als eerste een oplossing heeft mag zijn kikker plaatsen.

25. In een doos zitten vier rode en acht zilveren ballen. Je pakt zonder te kijken één voor één de ballen uit de doos. Hoeveel ballen moet je pakken als je er zeker van wilt zijn dat je twee zilveren ballen achter elkaar uit de doos hebt gehaald?

26. Leg een regelmatige zeshoek met de vier stukjes (Hexamonds)



27. Drie vrienden Ahmed, Boshaai en Charif eten een maaltijd in een herberg. Bij de koffie zijn er chocolade muntstukken, maar nog voor ze één muntstukje opeten, vallen de drie vrienden in slaap. Na een tijdje wordt Ahmed wakker. Hij eet één derde van de muntstukken op en valt weer in slaap. Even later wordt Boshaai wakker. Hij eet één derde van de (nog overblijvende) munten op en valt in slaap. Niet veel later wordt ook Charif wakker. Ook hij eet één derde van de resterende munten op en valt in slaap. 's Ochtends wordt Ahmed opnieuw als eerste wakker. Hij ziet dat er nog acht muntstukken zijn. Hoeveel chocolade muntstukken waren er oorspronkelijk?
Gevonden? De speler die niet aan zet is, kan het vraagstukje controleren met de munten uit de geldbeugel.

28. De beide clics-kubussen zijn volkomen gelijk aan elkaar. Op de zijvlakken staan de letters K, T, Q, X, Y en Z. Kun je uit wat je afgebeeld ziet afleiden welke letters tegenover elkaar staan op de zijvlakken? Degene die niet aan zet is, kan de oplossing controleren met de kubus.

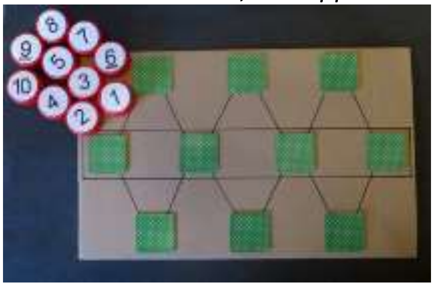
29. We zien vier kaarten: een 3, een 6, een blauwe kaart en een groene kaart. Onder de kaarten lezen we: "Als een kaart een even getal heeft op één kant, dan is de andere kant van die kaart blauw".
Welke kaart(en) moeten we omdraaien om na te gaan of die verklaring juist is?
Je kan je antwoord controleren op de keerzijde.
Prik de kaarten terug volgens de opgave.

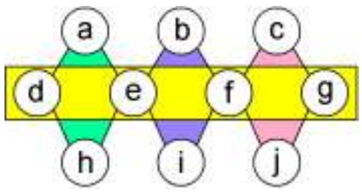
30. Je gooit twee dobbelstenen op. Met de twee cijfers die op tafel liggen, kun je een getal vormen. Als je dit getal optelt bij het getal dat je krijgt door de twee cijfers om te wisselen, dan krijg je als som 110. Welke cijfers heb je gegooid met de dobbelstenen als je weet dat het verschil tussen de gevormde getallen zo groot mogelijk moet zijn?

18. 2 leuke puzzels

a. 3 Diamantes

Materiaal: 2 borden, 2x doppen met de getallen 1 t/m 10 en dobbelsteen





Plaats 1,2,3,4,5,6,7,8,9 en 10 zodat a+d+e+h=b+e+f+i=c+f+g+j=d+e+f+g. Gooi met de dobbelsteen om te bepalen welke waarde die gelijke som moet hebben. Gooi je de zijde met "PRS" dan mag je voor som 20, 21, 22, 23 of 24 kiezen.
Wie lukt het als eerste? Schrijf je naam op en stop dit in de doos "Winnaars 18a"

b. De blauwe geluksvogel

Materiaal: 2 puzzels

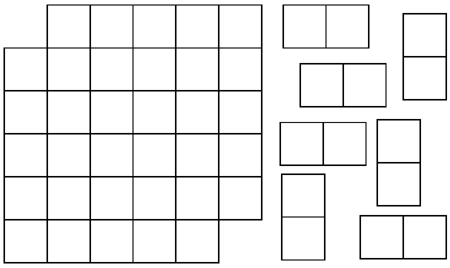
Dit is een puzzel van George Sicherman
https://userpages.monmouth.com/~colonel/bluebird/bluebird.html
Je krijgt zes identieke stukken. Plaats deze stukken op je tafel en verberg de blauwe vogel onder de andere vijf vogels.
Deze stukken kan je gebruiken in klas voor het tekenen van aanzichten.
W*ie lukt het als eerste? Schrijf je naam op en stop dit in de doos "Winnaars 18b"*

19. Domino's en tetromino's op een speelbord

Bij deze opdracht is het principe "Verzin voor je begint" zeker heel belangrijk!

a. Domino's op een bord

Toen Thijs Notenboom een voordracht gaf in het KSO Glorieux te Ronse (België) omdat de school de wedstrijd uit het tijdschrift Pythagoras gewonnen had, legde hij dit probleem aan de leerlingen voor.
https://ksoglorieux.classy.be/thijs.html
Is dit probleem jullie bekend ga dan naar 19b of 19c
Materiaal: één bord en 17 dominostenen.



Een bord van 6 bij 6 kun je eenvoudig bedekken met 18 dominostenen. Aan de eindpunten van een diagonaal knippen we twee vierkantjes weg. Kun je nu het overgebleven gebied met 17 dominostenen bedekken?

b. De I-tetromino op een dambord

Dit probleem staat in het boek “Wanneer is Cheryl jarig” van Birgit Van Dalen en Quintijn Puite uitgegeven door Bertram+deLeeuw. Het boek behoort tot onze prijzenpot.

Materiaal: één bord van legoblokken (10x10) en 25 blokken van 4x1

De eerste laag legoblokjes is 10 bij 10 vakjes groot. Is het mogelijk om een tweede laag erop te plaatsen met 25 rechthoekige blokjes van 1 bij 4 groot? Je zou kunnen gebruik maken van de standaardkleuring van het bord.

De laag legoblokken bestaat uit evenveel witte als zwarte vakjes nl. 50 en elke legoblok van 1x4 staat op die laag altijd op 2 witte en 2 zwarte blokjes. Volgens deze redenering zouden we in de opdracht moeten slagen.

Is de opdracht gelukt? Indien niet, probeer dan een uitleg te vinden waarom je met de 25 legoblokken geen laag kunt maken van 10x10.

c. De L-tetromino op een dambord.

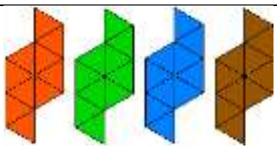
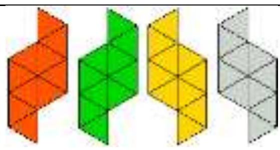
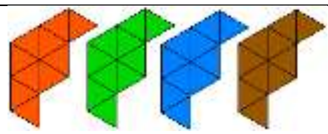
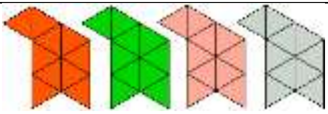
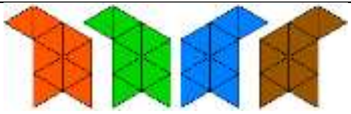
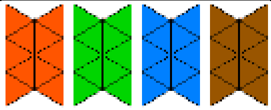
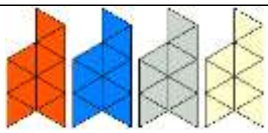
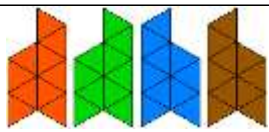
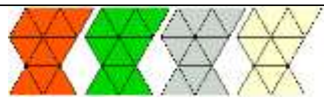
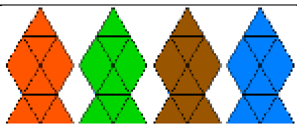
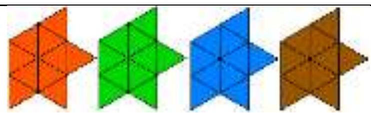
De oorspronkelijke bedenker van dit probleem is G. W. Golomb

Materiaal: één bord en 9 L-tetromino’s

Leg de 9 tetromino’s op het 6x6-bord. Lukt dit niet? Indien niet, verklaar het met een andere kleuring van het bord.

Bijvoegsel bij vlakvullingen

Inhoud zakjes

 Zakje 1a	 Zakje 1b	 Zakje 2
 Zakje 3a	 Zakje 3b	 Zakje 4
 Zakje 5a	 Zakje 5b	 Zakje 6a
 Zakje 6b	 Zakje 7	 Zakje 8

SPONSORS

CLICFORMERS	Cube Diction	zwijsen
Koninklijk Eise Eisinga PLANETARIUM	de rekenwinkel Verstand van school(materialen)	hp
Bertram + de Leeuw	White Goblin Games	Noordhoff Uitgevers
Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren	Eureka! Ah!Ha games	Uitgeverij Lias
	keep on playing SMART GAMES	Met Sprongen Vooruit MENNE INSTITUUT
VBTL	vierkant wiskunde	TECHNOPOLIS
PYTHAGORAS	rijksmuseum boerhaave	CASIO
LANNOO	Texas Instruments	bettermarks WISKUNDE EN REKENEN
	EduHintOVD	