

Opdracht 6: Vouwwerk

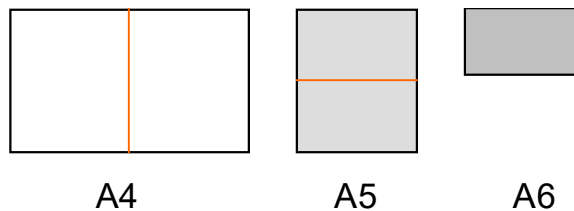
In deze opdracht ga je verschillende figuren vouwen.

Deze figuren noemen we platte figuren. Voorbeelden van platte figuren zijn: een vierkant, een rechthoek, een cirkel en een driehoek.

Bij elk onderdeel staat steeds wat je nodig hebt, bijvoorbeeld papier of kleurtjes. Sommige stukjes papier kun je zelf vouwen en knippen. Je kunt zelf een vierkant blaadje maken van 12 bij 12 cm.

Ook A6 papier kun je zelf maken. Dat doe je als volgt:

Neem een gewoon wit blaadje (dat is A4 formaat), vouw het blaadje dubbel en knip over de vouwlijn (dan heb je twee keer een A5 formaat). Vouw een stukje (A5) nog een keer dubbel en knip weer over de vouwlijn. Elk stukje is nu een A6 papiertje.

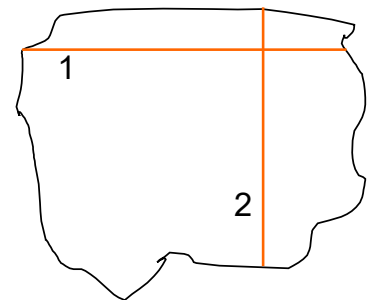


Een rechthoek vouwen.

Benodigdheden: kladblaadje (2x), kleurpotloden

Vraag 1:

Neem een blaadje papier dat er ongeveer zo uitziet. Zie de figuur hiernaast. Vouw eerst lijn 1, daarna lijn 2. Let op dat lijn 1 en 2 een mooi kruis vormen.



Vraag 2:

- Vouw nu nog twee lijnen zodat de vier vouwlijnen een **rechthoek** vormen.
- Trek de zijden van de rechthoek over met een kleurpotlood.
- Waarom kun je een rechthoek herkennen?

Vraag 3:

Neem nog een stukje gescheurd papier.

- Kun je nu vouwlijnen maken zodat je een vierkant ziet?
- Trek de vouwlijnen over met een kleurpotlood.
- Waarom kun je een vierkant herkennen?

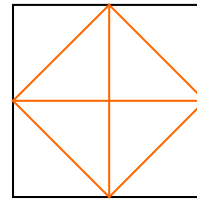
Driehoeken en vierkanten.

Benodigheden: een (vouw)blaadje van 12 bij 12 cm, kleurpotloden

Vraag 4:

Neem een vierkant blaadje. In het blaadje hiernaast zie je zes vouwlijnen.

Maak in jouw blaadje dezelfde vouwlijnen.

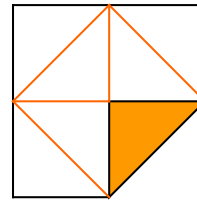


Vraag 5:

a Bereken de oppervlakte van het hele vouwblaadje.
(oppervlakte = lengte \times breedte)

Als je het vouwblaadje met de punten naar binnen vouwt krijg je een kleiner vierkant. Eén punt is hiernaast voorgedaan.

b Leg uit hoe groot de oppervlakte is van dit kleinere vierkant.



Vraag 6:

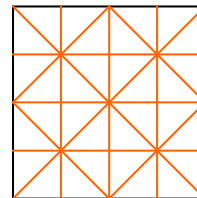
a Maak in jouw blaadje nog meer vouwlijnen (12 vouwlijnen in totaal), net zoals je hiernaast ziet.

Als je goed kijkt zie je allemaal vierkanten met een andere grootte (bijvoorbeeld: het vouwblaadje zelf is 1 groot vierkant, er zijn 16 hele kleine vierkantjes, enz.).

b Geef elk vierkant van een andere grootte een kleurtje.

c Hoeveel verschillende vierkanten zie je?

d Probeer van elk vierkant de oppervlakte uit te rekenen.

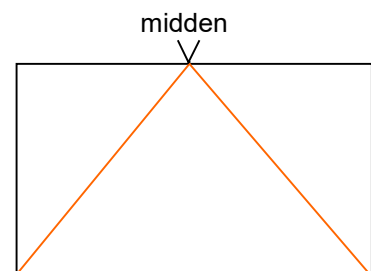


Gelijkbenige driehoek.

Benodigheden: A6 papier (2x), kleurpotloden, schaar

Vraag 7:

Neem een A6-blaadje en maak de twee vouwlijnen zoals je hiernaast ziet. Vouw de punten naar achteren.



Vraag 8:

Je hebt nu een gelijkbenige driehoek gevouwen. Dit is een driehoek met twee zijden (benen) die evenlang zijn. De derde zijde wordt basis genoemd. De basis van jouw gelijkbenige driehoek is dus de onderkant (lange kant) van het A6-blaadje.

a Vouw de punten terug zodat je weer de rechthoek hebt.

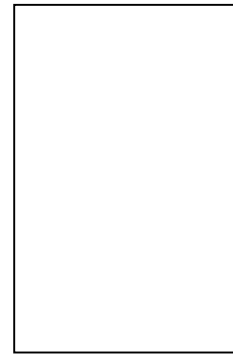
b Trek met een kleurpotlood de zijden over van de driehoek die je bij vraag 7 gevouwen hebt.

Geef de twee even lange benen dezelfde kleur en de basis een andere kleur.

Vraag 9:

Neem een nieuw A6-blaadje.

- Vouw nog zo'n gelijkbenige driehoek. Maar zorg er nu voor dat de *korte zijde* van het blaadje de basis (onderkant) van de gelijkbenige driehoek wordt. Zie de figuur hiernaast.
- Trek met een kleurpotlood de zijden over van deze driehoek.
- Geef de twee evenlange benen dezelfde kleur en de basis een andere kleur.



basis

Vraag 10:

Kijk naar deze twee gelijkbenige driehoeken.

De oppervlakte van deze twee gelijkbenige driehoeken zijn even groot.

Probeer eens uit te leggen waarom dat zo is.

Vraag 11:

Misschien heb je in *vraag 10* ontdekt dat de oppervlakte van een driehoek de helft is van de oppervlakte van een rechthoek. (Je hebt namelijk twee evengrote driehoeken op elkaar gevouwen.)

- Bedenk eens hoe lang en hoe breed je een rechthoekig stuk papier moet maken om een gelijkbenige driehoek met een oppervlakte van 6 cm^2 te krijgen.
- Knip nu de gelijkbenige driehoek uit een rechthoekig stuk papier. LET OP! De oppervlakte moet precies 6 cm^2 worden.

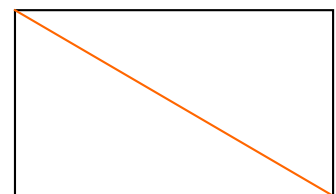
Rechthoekige driehoek.

Benodigheden: A6 papier, liniaal, potlood, schaar

Vraag 12:

Neem het A6 papier.

- Teken een **diagonaal** erin (diagonaal is een schuine lijn). Zie de tekening hiernaast.
- Passen de twee helften van de rechthoek precies op elkaar als je de rechthoek op deze manier dubbelvouwt?



Vraag 13:

- Knip nu het blaadje langs de diagonaal doormidden.

Je hebt nu twee driehoeken. Deze driehoeken noemen we **rechthoekige driehoeken**. Een rechthoekige driehoek heeft altijd een hoek die evengroot is als een hoek van een vierkant of rechthoek.

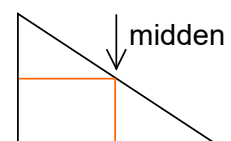
- Passen de twee rechthoekige driehoeken nu wel precies op elkaar?

Vraag 14:

Neem één van de twee rechthoekige driehoeken.

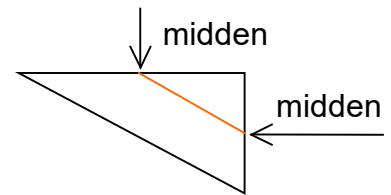
Vouw van deze driehoek een rechthoek.

Hiernaast zie je de twee vouwlijnen aangegeven.



Vraag 15:

Neem de andere rechthoekige driehoek.
Vouw hiervan op een andere manier een rechthoek.
Hiernaast zie je met welke vouwlijn je moet beginnen.



Vraag 16:

- Past de rechthoek van vraag 14 precies op de rechthoek van vraag 15?
De twee rechthoeken hebben wel dezelfde oppervlakte.
- Probeer eens uit te leggen waarom dat zo is.

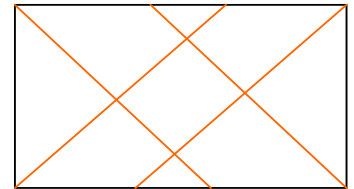
Deellijnen.

Benodigheden: kladblaadje (2x), liniaal, potlood, schaar.

Vraag 17:

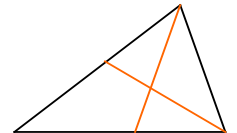
Neem een blaadje.

- Teken hierop een rechthoek en knip deze uit.
Hiernaast zie je vier vouwlijnen waarmee je elke hoek dubbelvouwt. Deze lijnen heet de **deellijnen** (een deellijn deelt de hoek in twee evengrote hoeken).
- Vouw de hoeken dubbel. Bekijk het resultaat, had je dit verwacht?



Vraag 18:

- Neem een ander blaadje en teken daarop een driehoek.
Dit hoeft geen gelijkbenige of rechthoekige driehoek te zijn.
- Knip de driehoek uit.
Hiernaast zie je al twee vouwlijnen (deellijnen) van een driehoek getekend.
- Vouw van alle drie de hoeken de deellijn en vouw het blaadje weer open. Wat valt je nu op?



Hoogtelijn.

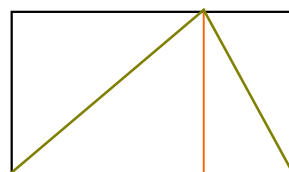
Benodigheden: A6 papier (2x), liniaal, potlood, schaar, kleurpotlood

Vraag 19:

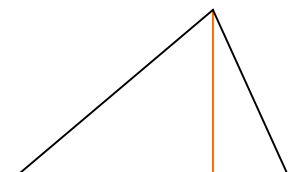
Maak in een A6-blaadje een vouwlijn die recht naar beneden gaat (zie figuur 1 hieronder). De vouwlijn mag niet door het midden van je A6-blaadje gaan.



figuur 1



figuur 2



figuur 3

Vraag 20:

a Maak nu twee vouwlijnen naar de vouwlijn van figuur 1 toe (zie figuur 2). Knip nu de stukken eraf, je krijgt dan figuur 3.

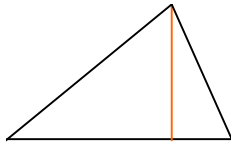
De eerste vouwlijn noemen we een **hoogtelijn** van de driehoek.

b Trek deze hoogtelijn met een kleurtje over.

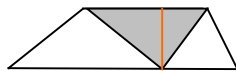
Vraag 21:

Neem de driehoek (figuur 3) van vraag 20.

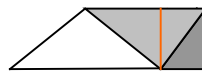
Vouw nu verder op de volgende manier (zie de figuren 4 tot en met 7 hieronder).



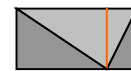
figuur 4



figuur 5



figuur 6



figuur 7

Vraag 22:

Probeer eens uit te leggen dat de oppervlakte van de rechthoek waarmee je begonnen bent vier keer zo groot is als de oppervlakte van de rechthoek in figuur 7.

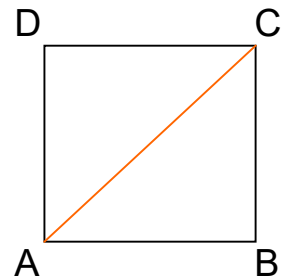
Vierhoeken.

Benodigheden: vierkante vouwblaadjes (3x)

Vraag 23:

Neem een vouwblaadje.

- Vouw diagonaal AC (zie de figuur hiernaast). Vouw de figuur open zodat je weer het vierkant hebt.
- Vouw het blaadje zo dat zijde AB precies op deze diagonaal komt te liggen.
- Vouw nu zo dat ook zijde AD precies op deze diagonaal komt.
- Welke vorm heeft deze vierhoek?



Vraag 24:

Neem het tweede vouwblaadje.

- Vouw weer diagonaal AC. Vouw de figuur open zodat het weer een vierkant is.
- Vouw het blaadje zo dat zijde AB precies op deze diagonaal komt.
- Vouw nu zo dat ook zijde CD precies op deze diagonaal komt.
- Welke vorm heeft deze vierhoek?

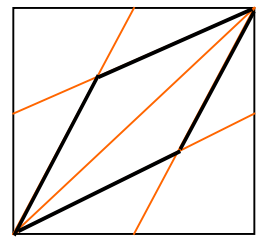
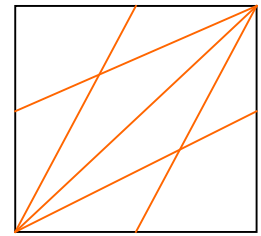
Vraag 25:

Probeer eens uit te leggen dat de oppervlakte van deze twee vierhoeken even groot is.

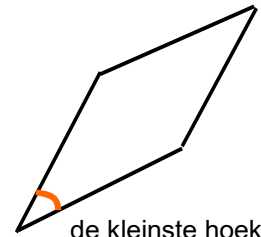
Vraag 26:

Neem het derde vouwblaadje.

- Maak de vijf vouwlijnen zoals je hiernaast ziet.
- Vouw je blaadje nu zo dat je een **ruit** ziet.
(Ruit = een schuin vierkant, wybertje, zie ook hiernaast.)
- Vouw het blaadje weer open.
- Probeer eens uit te rekenen hoe groot de kleinste hoek van de ruit is. Zie de derde tekening hiernaast.
Je moet in ieder geval weten dat een hoek van een vierkant of rechthoek 90° is. (Dit wordt een **rechte hoek** genoemd).
- Misschien kunnen de betere leerlingen ook nog uitrekenen hoe groot de grootste hoek van de ruit is.
Hiervoor moet je gebruik maken van het feit dat de hoeken van een vierhoek samen 360° zijn (bijvoorbeeld een vierkant heeft 4 hoeken van 90° , in totaal dus $4 \times 90 = 360^\circ$).



de ruit



de kleinste hoek

Stroken.

Benodigheden: A4 papier, liniaal, potlood, schaar

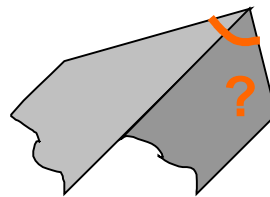
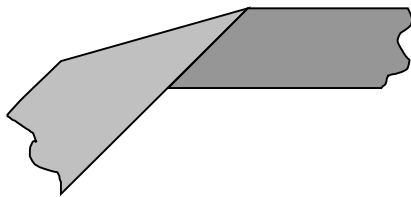
Vraag 27:

Knip van het A4 papier vier lange stroken van 2 cm breed.

Vraag 28:

Neem één strook. Vouw deze strook twee keer op de manier zoals hieronder afgebeeld is.

Hoeveel graden is de hoek waar het vraagteken instaat?
(Maak eventueel gebruik van een vierkant of rechthoek.)

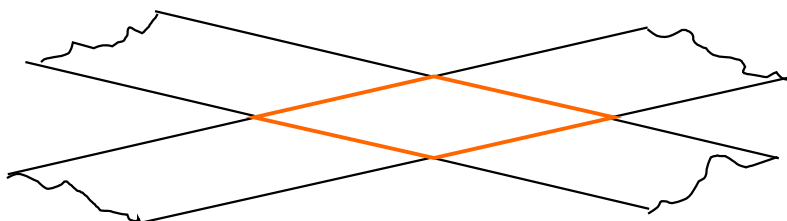


Vraag 29:

Neem twee stroken. Leg deze schuin over elkaar heen.

Kijk naar het vierhoekige gebied waar de stroken over elkaar heen liggen.

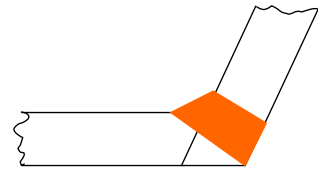
- Hoe heet zo'n vierhoek? (Zie ook vraag 26)
- Wat zijn de bijzonderheden van zo'n vierhoek? (Wat valt je op?)



Vraag 30:

Je kunt ook een vierhoek knopen. De vierhoek die je nu gaat knopen, wordt een trapezium genoemd.

- Neem een nieuwe strook.
- Leg in deze strook een knoop en trek de uiteinden voorzichtig aan.
- Druk de knoop plat. Als je het goed gedaan hebt, heb je de figuur van hiernaast gekregen.



Parallelogram.

Benodigdheden: kladblaadje (2x), schaar

Vraag 31:

Teken op een blaadje een **parallelogram** (= een schuin rechthoek).

Kijk eventueel naar het parallelogram hiernaast.

(In vraag 24 heb je ook een parallelogram gevouwen.)

Knip het parallelogram uit.



Vraag 32:

De twee hoeken die tegenover elkaar liggen zijn evengroot.

- Kun je dit met één keer vouwen laten zien?
- Lukt het als je twee keer mag vouwen? Laat zien welke vouwlijnen je dan maakt. (Tip: één van de vouwlijnen is een diagonaal.)

Vraag 33:

Teken een tweede parallelogram en knip deze uit.

- Kun je een parallelogram precies dubbelvouwen als je maar één keer mag vouwen?
- Je kunt een parallelogram precies dubbelvouwen door twee keer te vouwen, de vouwlijnen gaan dezelfde kant op. Vouw een parallelogram op deze manier dubbel.

Een vierkant in een rechthoek.

Benodigdheden: A6 papier (3x)

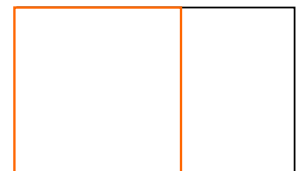
Vraag 34:

Stel dat je een vierkant blaadje nodig hebt, maar je hebt alleen een rechthoekig stuk papier. Als je hiervan een strook afknijpt kun je een vierkant blaadje overhouden.

Het vierkant zit eigenlijk aan de zijkant van de rechthoek.

Zie de figuur hiernaast.

Neem een A6-blaadje en laat zien hoe je met één hulpvouw dit vierkant kunt vinden.



Vraag 35:

Neem het tweede A6-blaadje.

Maak nu vouwlijnen tot je in het midden een vierkant ziet. Zie de figuur hiernaast.

Je mag zoveel hulpvouwlijnen maken als je wilt, maar je mag geen liniaal gebruiken!

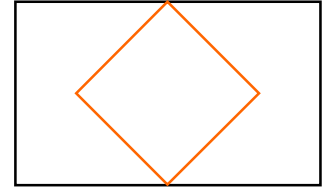


Vraag 36:

Neem het derde blaadje.

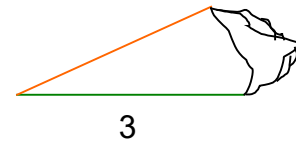
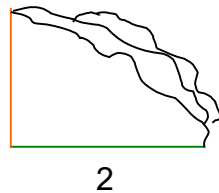
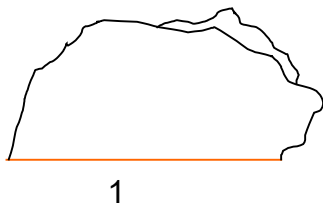
Maak nu vouwlijnen tot je in het midden een schiefstaand vierkant ziet. Zie de figuur hiernaast.

Je mag weer zoveel hulpvouwlijnen maken als je wilt, maar je mag geen liniaal gebruiken!



Figuren voorspellen.

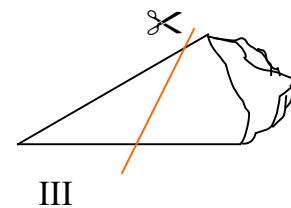
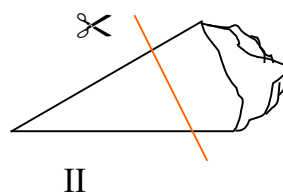
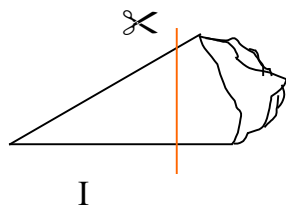
Benodigheden: kladblaadjes, schaar



Vraag 37:

Hierboven zie je in plaatje 1 tot en met 3 hoe een blaadje drie keer wordt dubbel gevouwen.

Hieronder zie je drie verschillende manieren om van figuur 3 een stuk af te knippen.



Als je het afgeknipte stukje weer openvouwt, zie je een bepaalde vorm.

Probeer eerst eens te voorspellen welke vorm het afgeknipte stukje zal hebben voordat je het papiertje openvouwt.

Vraag 38:

Bedenk zelf nog een paar van zulke probleempjes.

Je kunt bijvoorbeeld het papiertje waar je mee begint vaker of minder vaak dubbelvouwen.